

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-139937

(43) 公開日 平成9年(1997) 5月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 7/24

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 7/13

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号

特願平7-295130

(22) 出願日

平成7年(1995)11月14日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 広島 秀一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72) 発明者 岡田 昭広

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 竹内 進 (外1名)

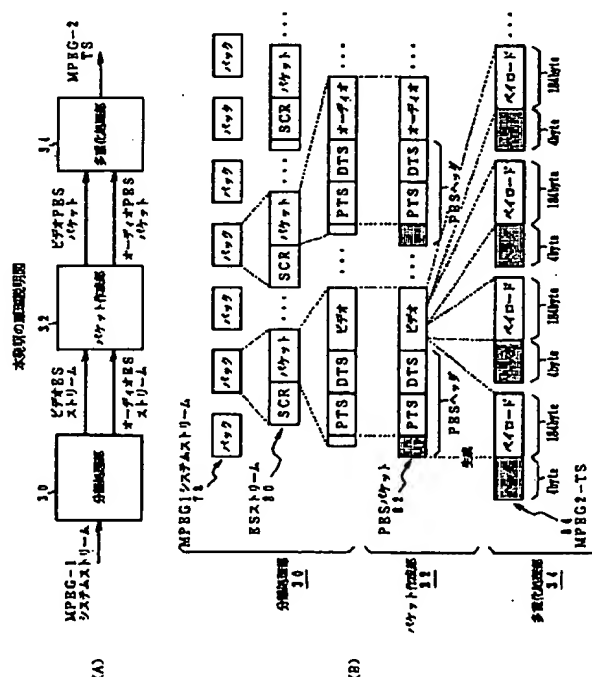
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画ストリーム変換装置

(57) 【要約】

【課題】 高価なMPEG2エンコーダを必要とせずに、MPEG1ストリームを簡単にMPEG2トランスポートストリームに変換して、MPEG2対応のシステムを構築可能とする。

【解決手段】 分離処理部32は、ビデオとオーディオの各符号化データを多重化したMPEG1システムストリームを入力して、ビデオとオーディオの各々の初等ストリームESに分離し、パケット作成部34において、MPEG2のパケット化された初等ストリームPESが各々作成され、最後に、多重化処理部38で固定長188バイトのトランスポートパケットに分割した後、多重化してMPEG2トランスポートストリームTSに変換する。





3

於いて、前記無効パケット挿入部は、前記無効TSパケットのヘッダについて、ユニット開始表示に先頭ペイロードでないことをセットし、パケットIDに無効パケットID (0x1FFF) をセットし、アダプテーションフィールド制御にペイロードありをセットし、更に、ペイロードの先頭バイトに所定のユーザフラグをセットし、復号器で前記TSヘッダのユニット開始表示、パケットID及びアダプテーションフィールド制御を確認後に、ペイロードの先頭バイトのユーザフラグのセットを認識した場合、続いて格納されたユーザデータの処理を可能とすることを特徴とする動画ストリーム変換装置。

【請求項10】請求項1記載の動画ストリーム変換装置に於いて、更に、前記多重化処理部で作成されたTSストリームをネットワークを介して端末に伝送する際に、MPEG2の伝送レートに適合するようにTSペイロードに無効データを格納したTSパケットを挿入する無効パケット挿入部を設けたことを特徴とする動画ストリーム変換装置。

【請求項11】請求項10記載の動画ストリーム変換装置に於いて、前記無効パケット挿入部は、MPEG1の伝送レート1.536Mbpsに対し、MPEG2の伝送レート6.144Mbpsとなるように、ペイロードに無効データを格納したTSパケットを挿入することを特徴とする動画ストリーム変換装置。

【請求項12】請求項10記載の動画ストリーム変換装置に於いて、前記無効パケット挿入部は、トランスポートストリームの先頭に、復号器の時刻基準となるシステム時刻基準参照値(PCR)をペイロードに格納したTSパケットを配置することを特徴とする動画ストリーム変換装置。

【請求項13】請求項10記載の動画ストリーム変換装置に於いて、前記無効パケット挿入部に続いてMPEG2トランスポートストリームをATMネットワークのセルに変換して送出するATMセル化処理部を設けたことを特徴とする動画ストリーム変換装置。

【請求項14】請求項1記載の動画ストリーム変換装置に於いて、前記分離処理部、パケット作成部及び多重化処理部によりビデオサービスの編集システム(オーサリングシステム)を構成し、MPEG1システムストリームから変換されたMPEG2トランスポートストリームを媒体又は通信回線によってビデオ・オン・デマンド・センタのビデオサーバに提供することを特徴とする動画ストリーム変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、メディア統合系動画画像圧縮の国際標準(MPEG; Moving Picture Experts Group)のフェーズ1即ちMPEG1に従った動画ストリームを、MPEGのフェーズ2即ちMPEG2に従った動画ストリームに変換する動画ストリーム変換装置

4

に関し、特にMPEG1のシステムストリームをMPEG2のトランスポートストリームに変換する動画ストリーム変換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ビデオデータとオーディオデータをネットワーク経由で利用者の要求に応じて提供するビデオ・オン・デマンド・システムにあっては、利用者にネットワークやセンタを意識せず、VTRを使用してビデオとオーディオを再生すると同じ操作、応答及び機能を提供する必要がある。センタに設置されたビデオサーバは、セットトップユニットとして知られた利用者端末経由で要求されたプログラムの動画データのストリームを送出する。

【0003】センタのビデオサーバが送出するプログラムのビデオとオーディオを含む動画ストリームは、通常、デジタル情報に変換され、圧縮された形式で保管されている。このような動画ストリームの変換には、MPEG1に従った動画ストリームと、MPEG2に従った動画ストリームが知られている。MPEG1は、任意のチャンネル数のビデオとオーディオ等の個別の符号ストリームを多重化して、1つのプログラムとして一本化されたストリームを構成する。これをMPEG1システムストリームという。MPEG1のシステムストリームは、1.536Mbpsの固定ビットレートで伝送される。またCD-ROMに記録することで、再生利用される。

【0004】MPEG2は、MPEG1を含む広範なアプリケーションへの対応を可能にする。ビデオ・オン・デマンド・システムでは、複数プログラムを構成することのできるトランスポートストリームTS; Transport Stream)を使用する。これは通常、MPEG2-TSと呼ばれる。この結果、MPEG2-TSは、テレビ放送にも対応でき、プログラム編成の自由度やスクランブル機能があり、今後、ビデオ・オン・デマンド・システムの主流を占めることが予想される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、MPEG2形式のデータを作成するエンコーダは、MPEG1形式のデータを作成するエンコーダに比べ、約20倍も高価であり、MPEG2形式のエンコーダを簡単に購入して使用することは困難である。その結果、ビデオ・オン・デマンド・システムとして、MPEG1のエンコーダを使用した機能的に制約のあるシステムしか構築できない。

【0006】またCD-ROM等の媒体は、MPEG1形式のデータを記録することになり、MPEG2に対応したビデオ・オン・デマンド・システムでは、MPEG1形式のCD-ROM等から再生したビデオとオーディオのデータを、MPEG2-TSに再変換して送出することになる。この場合、MPEG1ストリームをデコードした後にMPEG2-TSに変換するため、同様に、

5

高価なMPEGエンコーダが必要となる。またMPEG 1ストリームとして圧縮符号化されたビデオとオーディオの各データをデコードした後に同じ圧縮符号化を再度行っているため、変換歪みが多くなると共に、エンコード後のデコードという本来必要ない処理を行っている。

【0007】本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、高価なMPEG 2エンコーダを必要とすることなく、MPEG 1に変換されたデータを簡単にMPEG 2のトランスポートストリームに変換して、MPEG 2対応のシステムを構築できる動画ストリーム変換装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理説明図である。本発明の動画ストリーム変換装置は、図1

(A)のように、分離処理部(Demultiplexer)30、パケット作成部(Packetizer)32及び多重化処理部(Multiplexer)34で構成される。分離処理部32は、符号化されたビデオデータのストリームと符号化されたオーディオデータのストリームを含むMPEG 1システムストリームを入力して、ビデオとオーディオの各々の初等ストリーム(ES; Elementary Stream)を分離する。

【0009】分離処理部32で分離されたビデオとオーディオの初等ストリームESの各々からは、パケット作成部34において、MPEG 2のパケット化された初等ストリーム(PES; Packetized Elementary Stream)が各々作成される。多重化処理部36は、ビデオとオーディオのパケット化された初等ストリーム(PES)を、固定長(188バイト)のトランスポートパケットに分割した後に多重化してMPEG 2のトランスポートストリーム(TS; Transport Stream)に変換する。

【0010】ここで、変換元となるMPEG 1システムストリーム78は、図1(B)のように、複数のパケットをまとめたバックを1単位として複数バックで構成される。先頭バックはバックヘッダ、システムヘッダ及び複数のパケットで構成され、2番目以降のバックはバックヘッダと複数のパケットで構成される。パケットはESヘッダとESペイロードで構成される。

【0011】ESヘッダは、パケット開始コード、ビデオとオーディオの種別とチャンネル番号を示すストリームID、ESペイロードのパケット長、再生出力の時刻管理情報(PTS)、及び復号の時刻管理情報(DTS)をパラメータとして格納している。またESペイロードにはビデオ又はオーディオの符号化データが格納される。

【0012】MPEG 2のパケット化された初等ストリーム(PES)80の各パケットは、PESヘッダとPESペイロードで構成される。PESヘッダは、パケット開始コード、ビデオとオーディオの種別とチャンネル番号を示すストリームID、PESペイロードのパケット

6

長、再生出力の時刻管理情報(PTS)、及び復号の時刻管理情報(DTS)を格納している。またPESペイロードは、ビデオ又はオーディオの符号化データを格納している。

【0013】パケット作成部34は、ビデオとオーディオに分離されたMPEG 1システムストリームをパケット単位に入力してESヘッダを解析し、そのストリームID、パケット長、再生出力の時刻管理情報(PTS)、及び復号の時刻管理情報(DTS)を抽出し、予め準備されたMPEG 2の雛形のPESヘッダの該当箇所に格納してPESヘッダを作成し、更に、ESペイロードにESペイロードから所定長のデータを切り出して格納することでPESパケットを作成する。

【0014】MPEG 2のトランスポートストリーム84は、所定バイト長(188バイト)のTSヘッダとTSペイロードで構成される。TSヘッダには、同期バイト、パケット中のビットエラーの有無を示す誤り表示、TSペイロード中の新規PESパケットの開始の有無を示すユニット開始表示、ビデオとオーディオの種別とチャンネル番号を示すストリームID、アダプテーションフィールドとペイロードの有無を示す制御情報、及びアダプテーションフィールドをパラメータとして備える。

【0015】多重化処理部36は、パケット作成部34で作成したビデオとオーディオのPESパケットの各々について、所定バイト長単位に切り出してTSペイロードに格納すると共に、各TSペイロードの前に格納データに対応したTSヘッダを作成して付加することにより、MPEG 2トランスポートストリーム84に変換する。

【0016】また多重化処理部36は、パケット作成部34で作成されたパケット化された初等ストリーム(PES)80をMPEG 2トランスポートストリーム84に変換する際に、MPEG 2の伝送レートに適合するようにTSペイロードに無効データを格納したTS無効パケットを挿入する無効パケット挿入部を設ける。無効パケット挿入部は、MPEG 1の伝送レート1.536Mbpsに対し、MPEG 2の伝送レート6.144Mbpsとなるように、ペイロードに無効データを格納したTSパケットを挿入する。

【0017】また無効パケット挿入部は、トランスポートストリームの先頭に、復号時に使用するプログラム仕様情報(PSI; Program Specific Information)、復号器の時刻基準となるシステム時刻基準参照値(PC R; Program Clock Reference)したTSパケットを配置した後に、ビデオとオーディオのTSパケットを多重化配置する。

【0018】この追加するプログラム仕様情報(PSI)としては、プログラム連想テーブル(PAT; program Association Table)をペイロードに格納したTSパケットと、プログラムマップテーブル(PMT; Progra

7

m Map Table)をペイロードに格納したTSパケットを配置する。これにより本発明の変換装置は、中身はMPEG1であるが、見掛け上は、伝送レート6.144Mbpsに適合したMPEG2トランスポートストリームのファイルを簡単に作成することができる。

【0019】更に、無効パケット挿入部は、ペイロードを無効データとして挿入するTSパケットについて、ペイロードの先頭位置にMPEG2の規格上は無効パケットであるが、意味のあるデータが格納されていることを示す情報を格納し、残りのペイロード部分にユーザデータを格納する。これにより無効パケットのペイロードを、MPEG2上の無効パケットとしての設定を損うことなく、ユーザデータの挿入に利用することを可能とする。

【0020】具体的には、TSパケットのヘッダについて、ユニット開始表示に先頭ペイロードでないことをセットし、パケットIDに無効パケットID(0x1FFF)をセットし、アダプテーションフィールド制御にペイロードありをセットし、更に、ペイロードの先頭バイトに所定のユーザフラグをセットする。このようなパラメータの設定により、復号器でTSヘッダのユニット開始表示、パケットID及びアダプテーションフィールド制御を確認後に、ペイロードの先頭バイトのユーザフラグのセットを認識した場合、続いて格納されたユーザデータの処理を可能とする。

【0021】更に無効化パケットの挿入は、多重化処理部36で作成されたMPEG2トランスポートストリームを例えばATMネットワークを介して端末に伝送する際に、MPEG2の伝送レートに適合するようにTSペイロードに無効データを格納したTSパケットを挿入する無効パケット挿入部を設ける。この場合、本発明により変換されたMPEGトランスポートストリームには、無効パケットが挿入されていないため、その分、ハードディスク等に格納する際のファイル容量を低減できる。

【0022】この場合の無効パケット挿入部は、MPEG1の伝送レート1.536Mbpsに対し、MPEG2の伝送レート6.144Mbpsとなるように、ペイロードに無効データを格納したTSパケットを挿入する。また無効パケット挿入部は、トランスポートストリームの先頭に、復号器の時刻基準となるシステム時刻基準参照値(PCR)をペイロードに格納したTSパケットを配置する。

【0023】このような無効パケット挿入部に続いては、MPEG2トランスポートストリームをATMネットワークのセルに変換して送出するATMセル化処理部が設けられる。本発明の装置を構成する分離処理部32、パケット作成部34及び多重化処理部36は、ビデオサービスの編集システム(オーサリングシステム)を構成し、MPEG1システムストリームから変換されたMPEG2トランスポートストリームを媒体又は通信回

8

線によってビデオ・オン・デマンド・センタに設置したビデオサーバに提供する。

【0024】

【発明の実施の形態】図2は本発明の動画ストリーム変換装置が適用される動作環境のブロック図である。図2において、オーサリングシステム(編集システム)10は、本発明の動画ストリーム変換装置の機能を実現するオーサリングユニット12と、VTRやCD-ROMドライブ等を用いた再生ユニット14で構成される。オーサリングユニット12としては、例えば本発明の動画ストリーム変換機能を提供するアプリケーションプログラムを実行するパーソナルコンピュータが使用でき、入力ユニットとしてMPEG1エンコーダを内蔵している。

【0025】オーサリングユニット12は、再生ユニット14により再生されたビデオテープやCD-ROMの同化ストリームは、MPEG1エンコーダでMPEG1システムストリームに変換され、オーサリングユニット12のハードディスク等にファイルデータとして格納される。この再生ユニット14から変換されたMPEG1システムストリームを対象に、オーサリングユニット12はMPEG2トランスポートストリームへの変換を行う。

【0026】オーサリングユニット12で変換されたMPEG2トランスポートストリームは、例えばLAN等のネットワーク20によりビデオ・オン・デマンド・システムのセンタ16に設置されたストリームサーバ16-1、16-2に転送され、各サーバのもつハードディスクにファイルデータとして格納される。またオーサリングユニット12で変換したMPEG2トランスポートストリームを光ディスク等の蓄積媒体に格納し、この蓄積媒体を、センタ16のストリームサーバ16-1、16-2に設けているドライブにセットして再生してもよい。

【0027】ストリームサーバ16-1、16-2に対しては、ネットワーク20を介して管理サーバ18が接続されている。ストリームサーバ16-1、16-2及び管理サーバ18は、外部のネットワーク22を介して、ユーザ端末となるテレビ装置28にセットトップユニット26を介して接続される。またネットワーク22を介してユーザのパーソナルコンピュータ24とも接続される。

【0028】このビデオ・オン・デマンド・システムは、伝送レート6.144MbpsをもつMPEG2に対応しており、ネットワーク22を通じてMPEG2トランスポートストリームの固定ビットレートによる伝送を行う。ネットワーク22としては、通常、ATMネットワークが使用される。ATMネットワークは、伝送レートが156Mbpsの非同期伝送モードで動作している。

【0029】このようなビデオ・オン・デマンド・シス

テムにあつては、例えばテレビ装置 28 のユーザがセットトップユニット 26 を介してセンタ 16 に任意のプログラムを要求すると、この要求を管理サーバ 18 で受信し、空き状態にあるストリームサーバ 16-1 または 16-2 に対し、要求のあったプログラムの MPEG 2 トラストストリームの送出を指示する。この MPEG 2 トラストストリームの転送をネットワーク 22 及びセットトップユニット 26 を介して受信し、MPEG 2 デコーダでビデオとオーディオの各信号を復調して、テレビ装置 28 で再生する。

【0030】図 3 は、図 2 のセンタ 16 に設けられたストリームサーバ 16-1 のプログラムモジュールの構成である。ストリームサーバ 16-1 には、ストリームサーバ管理プロセスモジュール 60、運転制御モジュール 62、管理サーバ連携モジュール 64、プログラム保守制御モジュール 66、システム環境保守制御モジュール 68、データ保守制御モジュール 70、データ送出制御モジュール 72、ディスクアクセス制御モジュール 74 及び回線制御モジュール 76 が設けられている。

【0031】ディスクアクセス制御モジュール 74 に対してはハードディスク 56 が設けられており、このハードディスク 56 に、図 2 のオーサリングシステム 10 のオーサリングユニット 12 で MPEG 1 システムストリームから変換した MPEG 2 トラストストリームが格納されている。ストリームサーバ 16 に対し、管理サーバ連携モジュール 64 を介して管理サーバ 18 よりプログラム送出指示があると、ストリームサーバ管理プロセスモジュール 60 が起動して、送出指示のあったプログラムをもつストリームの状態を把握し、もし未送出であれば運転制御モジュール 62 を起動し、データ送出制御モジュール 72 を制御して、ディスクアクセス制御モジュール 74 によりハードディスク 56 より該当する MPEG 2 トラストストリームを読み出し、回線制御モジュール 76 よりネットワーク 22 に対し送出させる。

【0032】図 4 のフローチャートは、図 2 のオーサリングシステム 10 による動画ストリームの変換と、センタ 16 に設置したストリームサーバ 16-1、16-2 によるビデオ・オン・デマンド処理のフローチャートである。まず図 4 のステップ S1~S5 の処理が、オーサリングシステム 10 のオーサリングユニット 12 で実行される動画ストリーム変換処理である。次のステップ S6~S10 の処理が、センタ 16 の例えばストリームサーバ 16-1 で行われる動画ストリームをユーザに向けて送出するビデオ・オン・デマンド処理である。

【0033】ここで本発明の動画ストリーム変換処理は、変換元となる MPEG 1 システムストリームを MPEG 2 トラストストリームに変換するものであるが、その変換処理は次の 3 つのモードに分けられる。モード 1；MPEG 1 システムストリームから MPEG

2 トラストストリームへの変換に関し、伝送レートは変化させないで文法のみを変換する。

【0034】モード 2；MPEG 1 システムストリームから MPEG 2 トラストストリームへの変換に関し、無効パケット (NULL パケット) を挿入して、伝送レートを MPEG 2 に対応した 6.144 Mbps に変更する。

モード 3；MPEG 1 システムストリームから MPEG 2 トラストストリームへの変換については、モード 1 と同様、伝送レートは変化させないで文法のみを変換するが、MPEG 2 トラストストリームのストリームをネットワークに伝送する直前に無効パケット (NULL パケット) を挿入して伝送レートを MPEG 2 に対応した 6.144 Mbps に変化させる。

【0035】図 4 のフローチャートは、このようなモード 1、2、3 について、動画ストリーム変換処理とビデオ・オン・デマンド処理を示している。まず、ステップ S1~S5 の動画ストリーム変換処理を説明する。図 2 に示したオーサリングシステム 10 のオーサリングユニット 12 にあつては、ステップ S1 で VTR などの再生ユニット 14 から任意のプログラムを再生し、自分自身のハードディスクに MPEG 1 システムストリームとして格納する。

【0036】この場合、VTR からの再生信号がビデオ及びオーディオの生データであつた場合には、オーサリングユニット 12 に設けている MPEG 1 エンコーダを使用して MPEG 1 システムストリームに変換した後にハードディスクに格納する。もちろん、媒体自身に MPEG 1 システムストリームの形態で記憶されている場合には、最終データをそのままハードディスクに格納する。

【0037】次にステップ S2 で、変換時に無効パケット NULL を挿入し、またビットレートを MPEG 2 の 6.144 Mbps にするか否かを判定する。これはモード 1、2、3 の判定である。変換時に無効パケット NULL を挿入せず、且つビットレートも変化させない場合にはモード 1 となり、ステップ S3 に進み、ハードディスクに格納した MPEG 1 システムストリームを MPEG 2 トラストストリームに変換し、ハードディスクに格納する。

【0038】ステップ S2 で、変換時に無効パケット NULL を挿入し且つビットレートを 6.144 Mbps に変化させる場合は、モード 2 となり、ステップ S4 に進む。ステップ S4 にあつては、MPEG 1 システムストリームを MPEG 2 トラストストリームに変換する際に無効パケット NULL を挿入して、ビットレートを MPEG 2 対応の 6.144 Mbps としてハードディスクに格納する。

【0039】更にモード 3 で、MPEG 2 トラストストリームをネットワークに送出する際に無効パケッ

11

トNULLを挿入する場合は、モード1と同じであり、ステップS3と同じ処理を行う。このようにモード1～3に応じて変換されたMPEG2トランスポートストリームを、図2のように、ネットワーク20または光ディスク媒体MOなどの保存媒体に格納した状態で、ビデオ・オン・デマンド・システムのセンタ16に設置しているストリームサーバ16-1または16-2のハードディスクにコピーする。

【0040】続いてステップS6～S10のビデオ・オン・デマンド処理を説明する。ステップS6で利用者のセットトップユニット26あるいはパーソナルコンピュータ24などからセンタ16の管理サーバ18に対し見たい番組のリクエストが行われたとする。このユーザからのリクエストに対し、ステップS7で、センタ16側はリクエストに該当するストリームサーバ、例えばストリームサーバ16-1に対し映像送出の指示を出す。

【0041】この指示を受けてストリームサーバ16-1は、ステップS8で、ストリーム送出時に無効パケットNULLを挿入するか否かチェックする。即ち、モード3による送出か否かチェックする。モード3による送出であればステップS9に進み、例えば図3に示すように、ストリームサーバ16はハードディスク56よりリクエストに該当する映像のMPEG2トランスポートストリームを読み出し、ネットワーク22を介して利用者へ送出するが、この送出の直前に無効パケットを挿入して、ビットレートをMPEG2に対応した6.144Mbpsとした後に送出する。

【0042】これに対し、送出時に無効パケットNULLを挿入しないモード1、2については、ハードディスクから読み出したMPEG2トランスポートストリームをそのままネットワークに送出する。ただし、モード1にあっては、MPEG2トランスポートストリームをそのままネットワークに送出すると、内容的にはMPEG1の固定ビットレート1.536Mbpsしかないデータが、その4倍のMPEG2のビットレートで送られてしまい、そのままでは復号はできない。

【0043】これに対する対応としては、端末側にバッファメモリを設けて、4倍の伝送レートで送られてきたMPEG1のデータをバッファに格納した後に再生する方式をとればよい。またモード1のMPEG2トランスポートストリームの別のネットワーク送出としては、6.144Mbpsの伝送クロックを4分の1に分周したクロックを使用した間欠的な送出とすることで、実質的に1.536Mbpsの本来のデータ部分に対するビットレートを保証することができる。

【0044】もちろん、このようなモード1固有のネットワーク送出方式をとらず、本発明にあっては、変換方式を全てモード2またはモード3とすることで、NULLパケットの挿入によりビットレートを変化させるようにしてもよい。次に図4のフローチャートにおけるモー

12

ド1、2、3のそれぞれの動画ストリーム変換処理の詳細を説明する。

【0045】図5は、モード1の動画ストリームの変換を行う本発明の第1の実施形態のブロック図である。図5において、本発明の動画ストリーム変換装置は、分離処理部30、PESパケット作成部32及び多重化処理部34で構成される。分離処理部30は、変換元となるMPEG1システムストリームを入力し、ビデオとオーディオに分離したエレメンタリストリームをそれぞれ出力する。

【0046】PESパケット作成部32は、分離処理部30より供給されるビデオとオーディオのエレメンタリストリームのそれぞれについて、MPEG2のバケット化されたエレメンタリストリームを構成するバケットの作成を行う。このバケットは、通常、PESパケットと呼ばれる。多重化処理部34は、PESパケット作成部32で作成されたビデオとオーディオの各PESパケットを188バイトの固定長のTSバケットに振り分けた後に多重化して、MPEG2トランスポートストリームとして出力する。

【0047】図6は、図5の動画ストリーム変換処理の変換処理の概略である。まず分離処理部30に入力するMPEG1システムストリーム78は、バックというデータ単位で構成されている。このバックからビデオとオーディオのエレメンタリストリーム80を分離する。MPEG1システムストリーム78の詳細は、図8に示す構成を持つ。

【0048】図7において、この例はバック86-1、86-2、86-3の3つを例にとっている。バック86-1～86-3は、先頭のバック86-1について示す内容を持っている。即ち、バック86-1はバックヘッダ88とシステムヘッダ90に続いて、複数のバケット92、・・・94を設けている。次の2番目のバック86-2は、先頭のバック86-1に設けていたバックヘッダ88がなく、システムヘッダ96に続いて複数のバケット98～100を設けている。3番目のバック86-3も、2番目のバック86-2と同様である。先頭のバック86-1にのみ設けられているバックヘッダ86は、バック開始コード102、2ビット制御ビット104、システム時刻基準参照値106及び多重化レート108で構成される。

【0049】ここでシステム時刻基準参照値106は、通常、SCR（システムクロックリファレンス）と呼ばれ、ビデオとオーディオのレコーダを含むMPEG1システム復号器において、時刻基準となる基準同期情報STCの値をエンコーダ側で意図した値にセット、構成するための情報である。バックヘッダ88に続いて設けられたシステムヘッダ90は、先頭開始コード110、バケットがビデオかオーディオかの種別とそのチャンネル番号を示すストリームID112、バケット長114、2ビ

ット制御116、スタフイングバイト118、バッファスケール120、バッファサイズ122、再生タイムスタンプ(PTS)124、復号タイムスタンプ(DTS)126、1バイトの固定ビット列に続いて設けられたペイロードを構成するパケットデータバイト130を持つ。

【0050】ここで、ペイロードを構成するパケットデータバイト130は、8バイトのN倍の領域を確保できる可変長領域である。またペイロードとなるパケットデータバイト130を除くパラメータがパケットヘッダを構成する。本発明による動画ストリームの変換にあつては、パケットヘッダのうちの先頭開始コード110、ストリームID112、パケット長114、2ビット制御116、再生タイムスタンプ124、復号タイムスタンプ126が解読されて、MPEG2のPSパケットのパケットヘッダのパラメータの作成に使用される。

【0051】ここでパケットヘッダに設けられた再生タイムスタンプ124は、再生出力の時刻管理情報であり、また復号タイムスタンプ126は復号の時刻管理情報である。これらのタイムスタンプ124、126は、パケットデータバイト130の中にビデオまたはオーディオのアクセスユニットの先頭がある場合は、図示のようにパケットヘッダに付加される。

【0052】ここでアクセスユニットとは復号再生の1単位であり、ビデオの場合は1フレーム、オーディオの場合は1オーディオフレームを意味する。このため復号側にあつては、バックヘッダ88に設けているシステム時刻基準参照値106によって与えられる時間92に基づき、再生タイミングを示す再生タイムスタンプ124に従った再生出力と、復号タイムスタンプ126に従った復号動作を行う。なお再生タイムスタンプ124、符号タイムスタンプ126は、パケットデータバイト130にアクセスユニットの先頭がない場合は付加しない。

【0053】更に、復号タイムスタンプ126は、ビデオの符号化データの再生時に、再生出力順序に対し復号順序が異なることに対して設けられている。具体的には、IピクチャとPピクチャについて再生タイムスタンプ124と復号タイムスタンプ126を付けるが、Bピクチャや、BピクチャのないIピクチャとPピクチャのストリームは、再生タイムスタンプ124のみとなる。

【0054】再び図6を参照するに、分離処理部30でバックで構成されたMPEG1システムストリーム78からビデオとオーディオごとに分離されたエレメンタリストリーム80は、図7の先頭バック86-1のバックヘッダ88に設けているシステム時刻基準参照値(SCR)106のみを示しており、また次のパケット92については、パケットヘッダに設けられている再生タイムスタンプ124と復号タイムスタンプ126のみを示し、ペイロードとしてのパケットデータバイト132はビデオの符号化データまたはオーディオのビデオデータ

が格納されている。

【0055】このように分離処理部30でビデオとオーディオのエレメンタリストリーム80にそれぞれ分離された符号がパケット作成部32に与えられ、MPEG2のPESパケット82に変換される。図8は、図6のPESパケット82の詳細である。まずPESヘッダは、パケット開始コード132、ストリームID134、パケット長136及びオプションPESヘッダ138で構成され、その後ろにペイロードとしてのPESパケットデータバイト140を設けている。

【0056】オプションPESヘッダ138は、2ビット制御142、スクランブル制御144、優先度146、データ整列表示148、コピーライト150、オリジナル/コピー152、7フラグ154、ヘッダデータ長156、オプションフィールド158及びスタフイングバイト160で構成される。このうちオプションフィールド158は、再生タイムスタンプ162、復号タイムスタンプ164、エレメンタリストリーム時間基準参照値(ESCR)166、エレメンタリストリームレート168、トリックモード制御データ70、付加コピー情報172、先行PESパケット(CRC)174及び拡張制御176で構成される。

【0057】拡張制御176は、5フラグ178とオプションフィールド180に分けられる。オプションフィールド180にはPESプライベートデータ182、パケットヘッダフィールド184、プログラムパケットシーケンスカウンタ186、システムターゲットデコード(STD)バッファ188、拡張フィールド長190及び拡張フィールドデータ192で構成される。

【0058】このようなPESパケットのヘッダに設けているストリームID134、パケット長136、ヘッダデータ長156、再生タイムスタンプ162、復号タイムスタンプ164の各パラメータが、図7の変換元となるMPEG1システムストリームに基づいてセットされる。それ以外のパラメータは、予め定めた固定値が使用される。

【0059】図9は、図8のPESヘッダの各パラメータの詳細であり、連続番号1~41に分けて示され、その内容については、文頭(シンタックス)、ビット数、16進表示のデビットと説明/備考に分けている。また図10には、図9における各パラメータの名称と符号との対応を同じ番号1~41について示している。再び図6を参照するに、PESパケット作成部32にあつては、PESパケット82に示すように、分離処理部30で分離された例えばビデオのエレメンタリストリームについて、その再生タイムスタンプ124をPESパケット82のPESヘッダ85における再生タイムスタンプ162としてセットし、同様にエレメンタリストリーム80の復号タイムスタンプ126をPESパケット82のPESヘッダ85における復号タイムスタンプDTS



15

164としてセットしている。

【0060】更にESストリーム80のペイロードとなるパケットデータバイト130については、そのままESパケット82のペイロードとなるパケットデータバイト140に格納している。図11のフローチャートは、図6のPESパケット作成部32によるPESパケット82の作成処理の詳細である。まずステップS1で、ビデオまたはオーディオに分離されたMPEG1のシステムストリーム、即ちエレメンタリストリームをファイルからリードする。ステップS2で最終フレームか否かチェックし、最終フレームでなければステップS3に進み、バックヘッダの有無をチェックする。

【0061】もしバックヘッダであればステップS4に進み、パケットヘッダ及び次のシステムヘッダは全て読み飛ばし、ステップS5で最初のパケットヘッダを解析する。パケットヘッダは図7に示す内容を持ち、まずステップS6で先頭のパケット開始コード110を解析する。続いてステップS7でストリームID112を判別する。ストリームIDは、ビデオとオーディオの種別とそのチャンネル番号を定義している。例えばビデオは16チャンネル、オーディオは32チャンネルの定義が可能である。

【0062】もしストリームIDからビデオでもなくオーディオでもなければ、ステップS8で次のパケットまでスキップして、同様の処理を行う。ストリームIDからビデオまたはオーディオであることを判別すると、ステップS9でパケット長114を読み込む。続いてステップS10で次の2ビット制御116をチェックし、もし「01」であれば、ダミーバイトとしてのスタッフィングバイト118を13ビット、スキップする。

【0063】「01」以外のときにはスタッフィングバイト118がないことから、そのままステップS12に進む。続いてステップS12で1バイトをチェックし、「0010」であれば再生タイムスタンプ(PTS)124のみが存在することから、これを抽出して図9のPESパケットの再生タイムスタンプ(PTS)162に格納する。

【0064】一方、1バイトのうちの先頭4ビットが「0011」であった場合には、図8の再生タイムスタンプ(PTS)124及び復号タイムスタンプ(DTS)126の両方が存在することから、ステップS14で、再生タイムスタンプ(PTS)を図8のPESパケットの再生タイムスタンプ162に格納し、ステップS15で、図7の復号タイムスタンプ126のDTS情報を同じく図8のPESパケットの復号タイムスタンプ164に格納する。

【0065】更にステップS12で1バイトがオールゼロであった場合には、再生タイムスタンプ及び復号タイムスタンプの両方が存在しないことから、それぞれの情報の格納は行わない。これにより、ステップS16で図

16

8の内容をもつPESヘッダを作成することができる。最終的に、ステップS17で、PESパケットのペイロードとなるPESパケットデータバイト142に対しMPEG1のパケットデータバイト130の符号化データを挿入し、これにより1つのPESパケットを作成することができる。以上の処理を、ステップS2でフレーム終了コードが得られるまで繰り返す。

【0066】再び図6を参照するに、多重化処理部34は、PESパケット作成部32で作成されたビデオ及びオーディオの各PESパケット82をそれぞれ184バイト単位に分けてMPEG2トランスポートストリーム84におけるTSパケットのペイロード196に格納し、ペイロード196のそれぞれにTSヘッダ194を付加することで、MPEG2トランスポートストリーム84に変換する。

【0067】図12はMPEG2トランスポートストリームの詳細である。MPEG2トランスポートストリームの各パケットは188バイトの固定長を持ち、ヘッダ194が4バイト、ペイロード196が184バイトとなる。ヘッダ194は、同期バイト198、誤り表示200、ユニット開始表示202、トランスポート優先度204、パケットID206、スクランブル制御208、アダプテーションフィールド制御210、巡回カウンタ212及びアダプテーションフィールド214で構成される。

【0068】アダプテーションフィールド214は、アダプテーションフィールド長216、不連続表示218、ランダムアクセス表示220、エレメンタリストリーム優先度表示222、5フラグ224、オプションフィールド226、スタッフィングバイト228で構成される。このうちオプションフィールド226は、プログラム時間基準参照値(PCR)230、オリジナルプログラム時間基準参照値フィールド232、スプライスカウントダウン234、プライベートデータ長236、プライベートデータ238、アダプテーションフィールド拡張240、3フラグ241、オプションフィールド242で構成される。

【0069】更にオプションフィールド242はLTW(リーガルタイムウインドウ タイム許容範囲)有効フラグ244、LTWオフセット246、PW(Piecewise)レート表示248、シームレススプライスタ입(継目無し結合タイプ)252、次アクセスユニット復調タイムスタンプ254で構成される。このようなTSパケットのヘッダ194の各パラメータの詳細は、図13に同期バイト198から循環カウンタ212までを示し、図14に次のアダプテーションフィールド214について示している。また図13と図12の名称及び符号との対応関係を図15(A)に示し、同様に図14と図12の名称と符号との対応関係を図15(B)に示している。

17

【0070】図16は、図6の多重化処理部34におけるPESパケット82から多重化処理によりMPEG2トランスポートストリームを作成するための処理を示す。まずステップS1で、MPEG2-PESファイルをロードする。次にステップS2で、図12のTSヘッダ194を作成する。このTSヘッダの作成においては、パケット中のビットエラーの有無を示す誤り表示200、TSペイロードの中に新たなPSパケットが出現するか否かを示すユニット開始表示202、ペイロードのパケットがビデオかオーディオかを示すパケットID206、更にアダプテーションフィールド214及びペイロード196の有無を示すアダプテーションフィールド制御210の各パラメータをステップS1で読み込んだMPEG2-PESパケットから分割した184バイト単位のペイロード格納データの状況に応じてセッティングする。

【0071】ここで図12のパケットID206については、図13に示すように、ビデオかオーディオかの識別は先頭のTSパケットのパラメータにのみ規定しており、それ以降のパラメータについてはPAT, CAT, 予約, NULLパケット（無効パケット）などのストリームの属性を設定できる。この無効パケットの属性設定に対応して、図12のアダプテーションフィールド制御210、アダプテーションフィールドあり、ペイロードあり、無視、更にはNULLパケットの制御表示を行っている。

【0072】再び図16を参照するに、ステップS2でTSヘッダが作成できたならば、ステップS3で、TSペイロードにPESデータから切り出した184バイトのデータを格納する。続いてステップS4で、TSペイロードのバイト数184バイトよりPESデータバイトが大きいかな否かチェックし、もし大きければ再びステップS2に戻って、次のTSパケットの作成を行う。

【0073】ステップS4でPSデータバイトがTSペイロードの184バイトより小さければステップS5に進み、残りのTSペイロードの部分に「0xFF」を挿入し、ステップS6でMPEG2トランスポートストリームを完成する。図17は、図4の動画ストリーム変換処理におけるモード2の変換処理を行うための図2のオーサリングユニットの実施形態のブロック図である。このモード2の実施形態にあつては、MPEG1システムストリームからMPEG2トランスポートストリームに変換する際に、MPEG2のパケット化されたエレメンタリストリーム、即ちPESストリームからトランスポートストリームに変換する過程において、無効パケット（NULLパケット）を挿入し、ビットレートをMPEG2の6.144Mbpsに適合させたことを特徴とする。

【0074】図17の実施形態は、分離処理部30、PESパケット作成部32、多重化処理部34で構成さ

18

れ、更に再生タイムスタンプ計算部36とPCR（プログラム時間基準参照値）発生部38を設けている。また多重化処理部34にはパケット切替部40と無効パケット挿入部42が設けられている。図17の処理は、図18に示すようになる。分離処理部30は、変換元として与えられたMPEG1システムストリーム78の各パックにつき、ビデオとオーディオに分離したエレメンタリストリーム80を出力する。PESパケット作成部32は、ビデオとオーディオの各エレメンタリストリーム80からPESパケット82を作成する。

【0075】更にPESパケット作成部32は、PESパケット82のヘッダに含まれている再生出力タイムスタンプ（PTS）124を再生タイムスタンプ計算部36に出力し、MPEG2の伝送レートに適合した値に変更する計算を行い、この計算値をPESパケット260に示すように再生タイムスタンプ（PTS）262として変更する。

【0076】このようにPESパケット作成部32でPESヘッダ85の再生タイムスタンプPTSをMPEG2の伝送レート6.144Mbpsに適合した値に変更する以外は、図6に示したモード1の変換と同じになる。次に多重化処理部34は、ビデオ及びオーディオのPSパケット260を多重化する際に、ペイロードにプログラム連想テーブル（PAT）270、プログラムマップテーブル（PMT）276、更にMPEG2の伝送レート6.144Mbpsに適合する値に補正されたプログラム時刻参照基準値（PCR）282をそれぞれ格納したTSパケット266, 272, 278を作成する。

【0077】その後ろにペイロードにPESパケット260のストリームを180バイト単位に切り出してデータ288, 294として格納したTSパケット284, 290を発生する。そして残りのTSパケット296の全てを無効パケット（NULLパケット）とし、ペイロードのデータは無効状態300とする。このようなMPEG2トランスポートストリーム264におけるTSパケット266, 272, 278, 284, 290, 296のヘッダ268, 274, 280, 286, 292, 298は、モード1について示した図12, 図13, 図14及び図15に従って各パラメータが決められる。

【0078】またMPEG2トランスポートストリームの先頭の2つのTSパケット266, 272のペイロードに挿入しているプログラム伝送テーブル（PAT）270及びプログラムマップテーブル（PMT）276は、プログラム使用情報（PSI; Program Specific Information プログラム・スペースフィク・インフォメーション）と呼ばれている。

【0079】このようなプログラム使用情報は、MPEG2のトランスポートストリームが多数のビデオ、オーディオの個別ストリームを伝送していることから、復号

19

側で複数のプログラムの中から、どのプログラムを選び、どのパケットを取り出して復号するかを決めるための情報として使用される。また、伝送レートを可変するために挿入した無効パケットとして機能するTSパケット296については、ヘッダ298のパラメータとして無効パケット(NULLパケット)であることを示す固定値「0x1FFF」がパケットIDのパラメータとしてセットされる。またアダプテーションフィールド制御のパラメータとして無効パケット(NULLパケット)であることを示すコード「01」が格納される。

【0080】このため、TSパケット296のヘッダ298を復号器で解読すると、パケットIDから無効パケットであることが認識され、更にアダプテーションフィールドの解読でペイロード部が無効データであることを認識できる。この結果、復号器では無効パケットの処理は無視されることになる。このような図17、図18に示したモード2の変換処理によれば、MPEG2トランスポートストリームに変換された状態で文法及び伝送レートの両方についてMPEG2に対応している。このようなモード2のMPEG2トランスポートストリームを図2のオーサリングユニット12で作成してビデオ・オン・デマンド・システムのセンタ16に設置したストリームサーバ16-1、16-2に提供することで、ストリームサーバ16-1、16-2はMPEG1システムストリームからの変換ストリームであることを全く意識することなく、利用者からの要求に対しストリームを送出することができる。

【0081】図19は、図17に示した文法及び伝送レートの両方についてMPEG2トランスポートストリームへの変換を行うモード2の更に変形した実施形態であり、無効パケットのペイロードにユーザデータを挿入できるようにしたことを特徴とする。図19の実施例にあっては、図17のPESパケット作成部32で作成されたMPEG2パケット化エレメントリストのファイルを、ハードディスク44に格納した後にMPEG2トランスポートストリームに変換する場合を例に取っている。

【0082】ハードディスク44に格納されたMPEG2のパケット化エレメントリストストリーム(PES)は、分離処理部48に読み出され、ビデオPESパケットとオーディオPESパケットに分離されて多重化処理部34に与えられる。多重化処理部34は、図17の実施例と同様、パケット切替部40と無効パケット挿入部42で構成されるが、無効パケット挿入部54に対しては別に準備したハードディスク46に格納しているユーザプライベート・マルチメディアデータの無効パケットのペイロードへの挿入を可能としている。

【0083】この多重化処理部34で変換されたMPEG2トランスポートストリームは、ハードディスク56に格納された後、図2のビデオ・オン・デマンド・シス

20

テムのストリームサーバ16-1、16-2に提供される。図20は、図19における変換処理を示している。分離処理部48でビデオとオーディオに分離されたMP EG 2 PESパケット82は、多重化処理部34において、図18のモード2の場合と同様、ペイロードにプログラム伝送テーブル(PAT)270、プログラムマップテーブル(PMT)276、更にプログラム時刻基準参照値(PCR)282を格納したTSパケット266、272、278に続き、184バイト単位にMP EG 2 PESパケットのストリームから切り出したデータ288、294を格納したTSパケット284、290を設け、その後ろに残りの任意の数のTSパケット296を無効パケットとしている。

【0084】この無効パケットとなるTSパケット296は、TSヘッダ298の4バイトについて、図13に示すパラメータのうち、特に次のパラメータをセットしている。

①ユニット開始表示(ペイロードユニットスタートインジケータ)を、TSペイロード内に新たなPESパケットが出現しないことを示す「0」にセット；

②パケットIDを、無効パケットを示す「0x1fff」にセット；

③アダプテーションフィールド制御を、無効パケットを示す「01」にセット；

このようなTSヘッダ298の無効パケットに対するパラメータの設定に続き、次の184バイトのペイロード300の先頭1バイトをユーザフラグ324とする。このユーザフラグ324としては、例えば「0x01」を使用する。そして、その後ろにユーザデータ326を挿入する。

【0085】このようなTSヘッダ320及びペイロード300の構成を持つ無効TSパケット290にあっては、復号器でTSヘッダ320の前記①～③のパラメータを確認した後、ペイロード300の先頭1バイトのユーザフラグ324を確認し、ユーザフラグ「0x01」を確認できれば、残り183バイトがユーザデータ326であることが分かり、このユーザデータ326についてMPEG2を外れたユーザデータとしての適宜の処理に回すことができる。

【0086】もちろん、MPEG2の規格から見るとTSパケット296は無効パケットであることから、ペイロードのユーザフラグ324及びユーザデータ326は全て無視され、ビデオ及びオーディオの復号に何ら影響を及ぼすことはない。図21は、図4のビデオ・オン・デマンド処理に示したモード2によるMPEG2トランスポートストリームへのネットワークへの送出直前に無効パケットを挿入して、伝送レートをMPEG2の6.144Mbpsに変化させる実施形態のブロック図である。この無効パケットの挿入は、図2のビデオ・オン・デマンド・システムのセンタ16に設置されているスト

21

リームサーバ16-1, 16-2から動画ストリームを送出する際に行われる。

【0087】したがって図3に示したストリームサーバ16におけるデータ送出制御モジュール72、ディスクアクセス制御モジュール74及び回線制御モジュール76の1つの機能として実現される。図21において、ハードディスク56には、図5に示したモード1に従って変換されたMPEG2トランスポートストリームが格納されている。利用者からの要求に対し、ハードディスク56から特定のMPEG2トランスポートストリームが読み出され、ネットワーク22を介して利用者のセットトップユニット26に送出し、復号してテレビ装置28で再生する。

【0088】ネットワーク22としては、ATMネットワークを使用している。ハードディスク56から読み出されたMPEG2トランスポートストリームは、無効パケット挿入部58でMPEG2の固定ビットレート6.144Mbpsに適合するように無効パケットの挿入が行われる。即ち、図22に示すように、ハードディスク56から読み出されたMPEG2トランスポートストリームは、文法はMPEG2に変換されているが、ビットレートはMPEG1の1.536Mbpsのままである。そこで、先頭のTSパケット302のヘッダに設けているプログラム時刻基準参照値(PCR)304をMPEG2の伝送レート6.144Mbpsに適合した値に補正する。

【0089】送出するMPEG2トランスポートストリーム301の先頭のTSパケット302について、補正後のプログラム時刻基準参照値(PCR)306をセットする。続いて、元のMPEG2トランスポートストリーム300のTSパケット308, 310をそのまま送出し、次のTSパケットの先頭を含むTSパケット312までの間に、伝送レートを6.144Mbpsに適合させるに必要な数の無効パケットとして機能する任意の数の無効TSパケット320-1, 320-Nを挿入する。

【0090】この結果、ATMセル化処理部58に対しては、文法及び伝送レート共にMPEG2トランスポートストリームに変換されたストリームが供給され、ATMセル化処理部58でTSパケットのストリームを58バイト単位のセルに変換してネットワーク22に送出する。この図21, 図22に示したモード3によるネットワーク送出時に無効パケットを挿入するモード3にあつては、ハードディスク56に格納したMPEG2トランスポートストリームの段階では、伝送レートを適合させるために必要な無効パケットの挿入がないことから、ハードディスク56の必要な容量はMPEG1システムストリーム相当で済み、MPEG2トランスポートストリームに変換していても、ディスク記憶容量を低減することができる。

22

【0091】尚、上記の実施例はビデオ・オン・デマンド・システムで利用するためのMPEG1システムストリームからMPEG2トランスポートストリームへの変換を例にとるものであったが、本発明はこれに限定されず、適宜の動画ストリームの利用システムに適用することができる。また、本発明は実施形態の説明で示された数値による限定は受けない。

【0092】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明によれば、高価なMPEG2のエンコーダを使用することなく、ビデオとオーディオの動画ストリームデータをMPEG1システムストリームにコスト的に安価なMPEG1エンコーダで変換した後に、本発明の動画ストリーム変換により、基本的には文法についてのみMPEG2トランスポートストリームへの変換を行うことで簡単に変換ができ、更にネットワーク送出については、伝送レートを変化させることで文法及び伝送レート共にMPEG2トランスポートストリームとしての形態に変換できる。

【0093】このため、MPEG2トランスポートストリームに対応したビデオ・オン・デマンド・システムであっても、コスト的に安価なMPEG1エンコーダと本発明の動画ストリーム変換装置を設置するだけで、簡単にアプリケーション機能の優れたMPEG2のシステム形態を実現できる。またCD-ROMなどのMPEG1システムストリームを記録した記録媒体をMPEG2対応のビデオ・オン・デマンド・システムで送出するような場合、MPEG2エンコーダを使用している場合には記録媒体のMPEG1のシステムストリームから元のビデオとオーディオを復号した後にMPEG2エンコーダで再変換する。これに対し本発明の動画ストリーム装置は、記録媒体から読み出したMPEG1システムストリームを直接MPEG2トランスポートストリームに変換できるため、復号後の再変換による画像の劣化が抑制され、MPEG1システムストリームの映像資産を有効に活用することができる。

【0094】

【図面の簡単な説明】

【0095】

【図1】本発明の原理説明図

【0096】

【図2】本発明の動作環境となるビデオ・オン・デマンド・システムのブロック図

【0097】

【図3】図2のストリームサーバの機能ブロック図

【0098】

【図4】図2における本発明の動画ストリーム変換処理とビデオ・オン・デマンド処理のフローチャート

【0099】

【図5】モード1の変換を行う本発明の変換装置のプロ

ック図

【0100】

【図6】図5の変換処理の説明図

【0101】

【図7】変換元となるMPEG1システムストリームの説明図

【0102】

【図8】図6の処理で作成されるPESパケットの説明図

【0103】

【図9】図8のPESパケットのヘッダパラメータの詳細を示した説明図

【0104】

【図10】図8と図9のPESパケットのパラメータ対応の説明図

【0105】

【図11】図5のMPEG2のPESパケットの作成処理のフローチャート

【0106】

【図12】図5で変換されるMPEG2トランスポートストリームの説明図

【0107】

【図13】図12のヘッダパラメータの詳細を示した説明図

【0108】

【図14】図5のオプションフィールドヘッダのパラメータの詳細を示した説明図

【0109】

【図15】図12と図13、図14のパラメータの対応を示した説明図

【0110】

【図16】図4のMPEG2システムストリームへの変換処理の説明図

【0111】

【図17】MPEG1トランスポートの変換時に文法と伝送レートを変えるモード2の実施形態のブロック図

【0112】

【図18】図17のモード2の変換の説明図

【0113】

【図19】無効パケットにユーザデータを挿入可能なモード3の実施形態のブロック図

【0114】

【図20】図1のPESパケットからトランスポートストリームへの変換処理の説明図

【0115】

【図21】モード1で作成したMPEG2をネットワークに送出する直前に無効パケットを挿入する場合の機能ブロック図

【0116】

【図22】図21の無効パケット挿入処理の説明図

【0117】

【符号の説明】

10：オーサリングシステム（編集システム）

12：オーサリングユニット

14：再生ユニット

16-1, 16-2：ストリームサーバ

18：管理サーバ

20：内部ネットワーク

22：ネットワーク（ATMネットワーク）

26：セットトップユニット

28：テレビ装置

32：分離処理部

34：PESパケット作成部

36：多重化処理部

60：ストリームサーバ管理プロセスモジュール

62：運転制御モジュール

64：管理サーバ連携モジュール

66：プログラム保守制御モジュール

68：システム環境保守制御モジュール

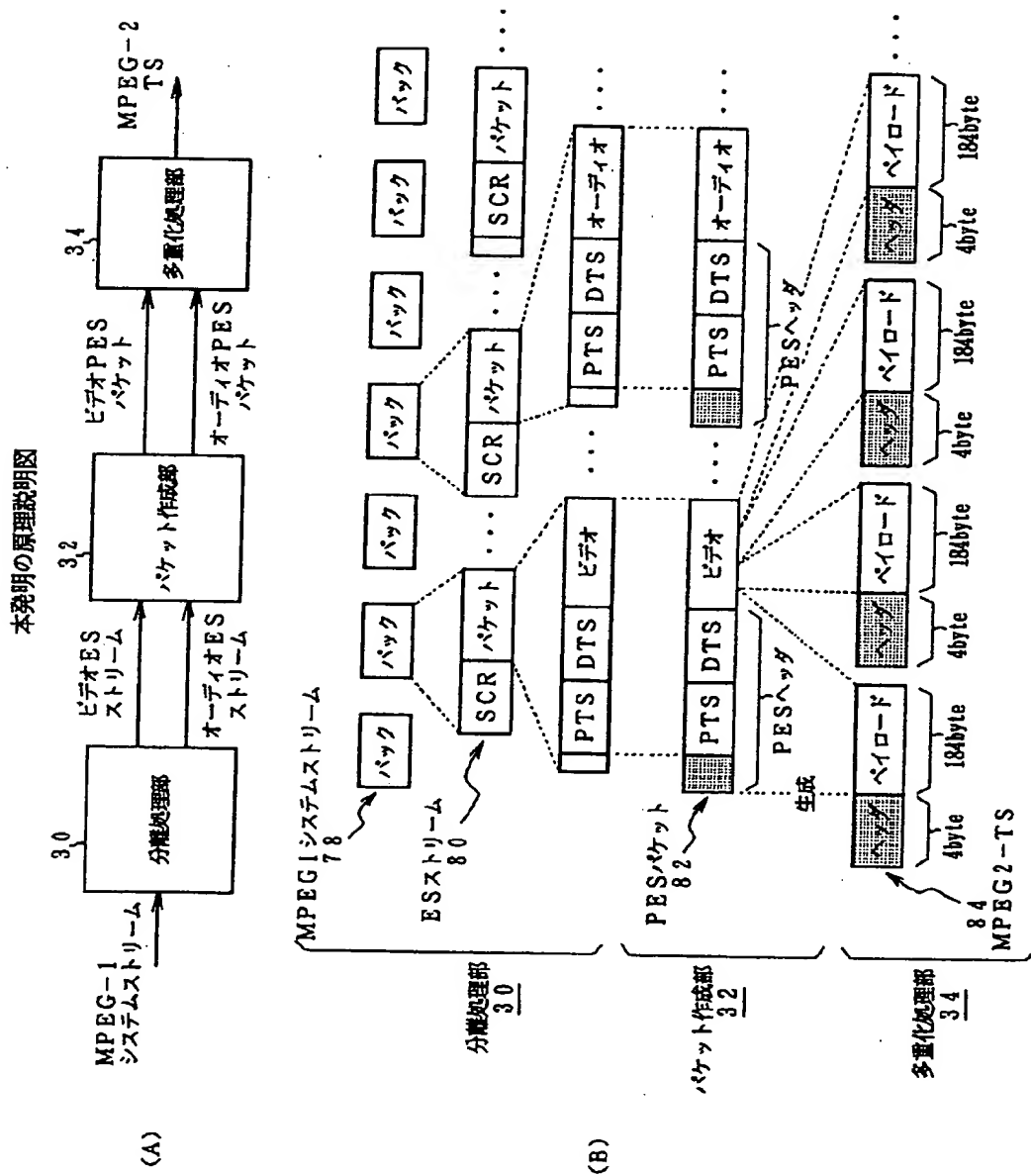
70：データ保守制御モジュール

72：データ送出モジュール

74：アクセス制御モジュール

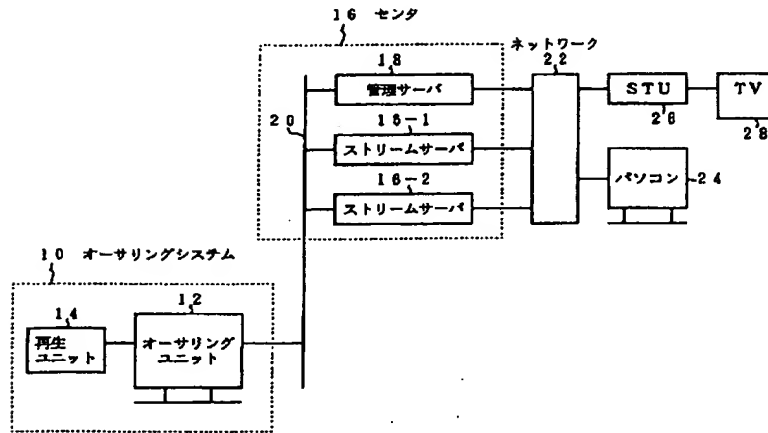
76：回線制御モジュール

【図1】



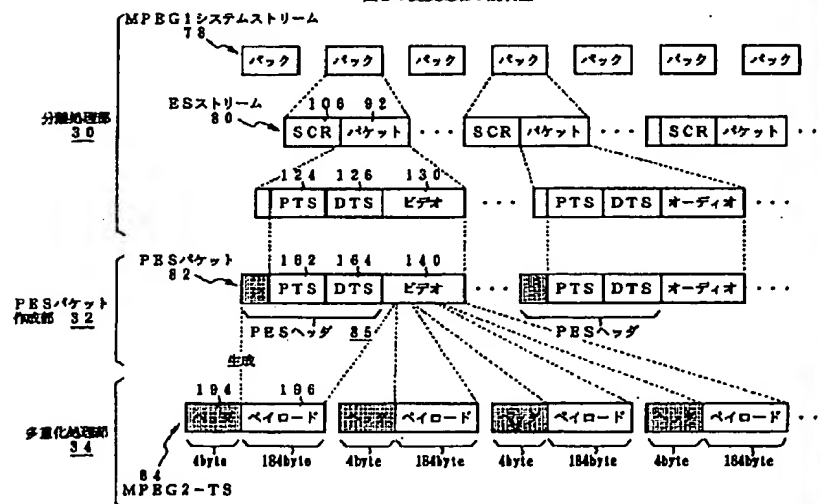
【図 2】

本発明の動作環境となるビデオ・オン・デマンド・システムのブロック図



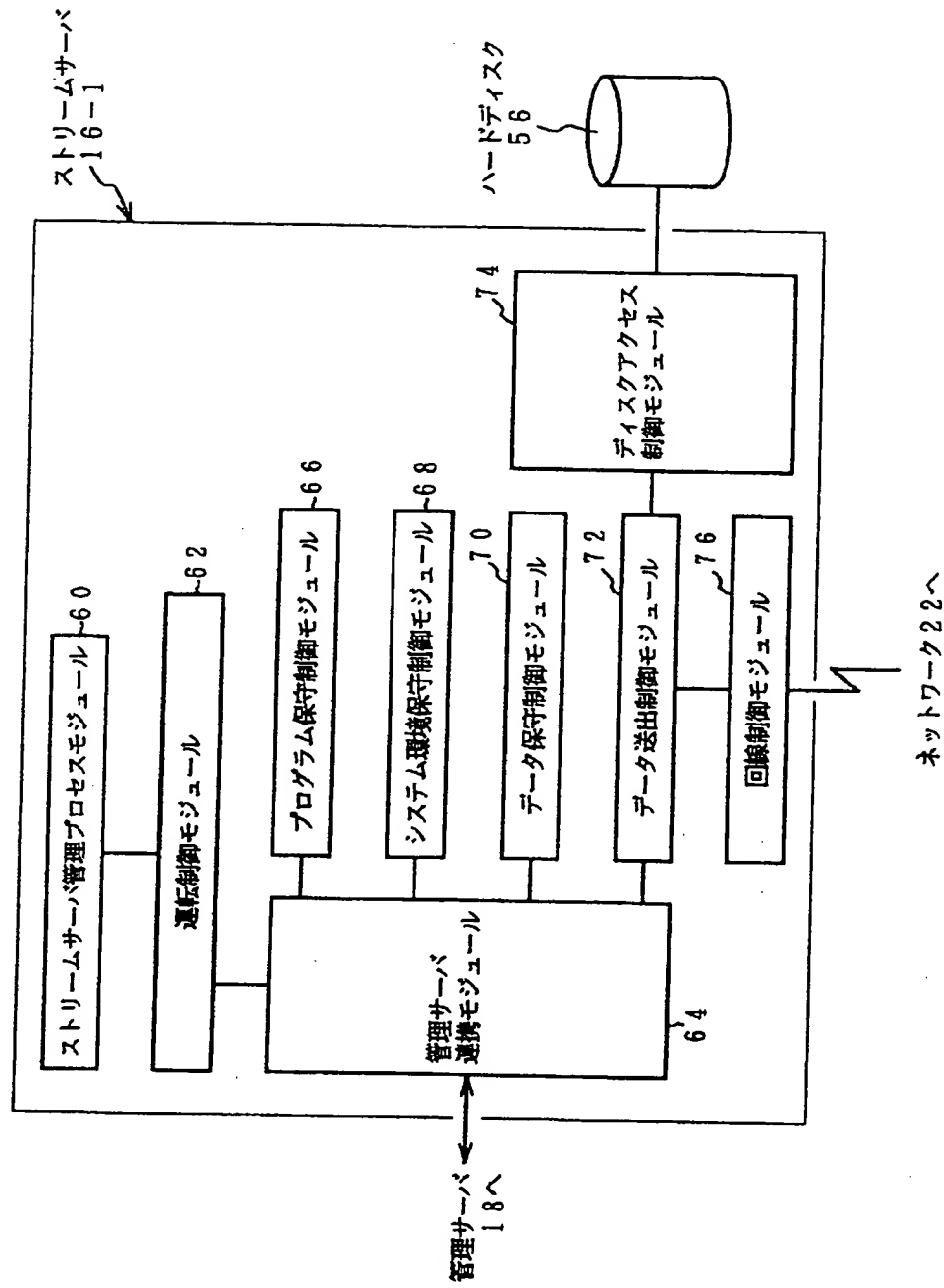
【図 6】

図5の変換処理の説明図



【図 3】

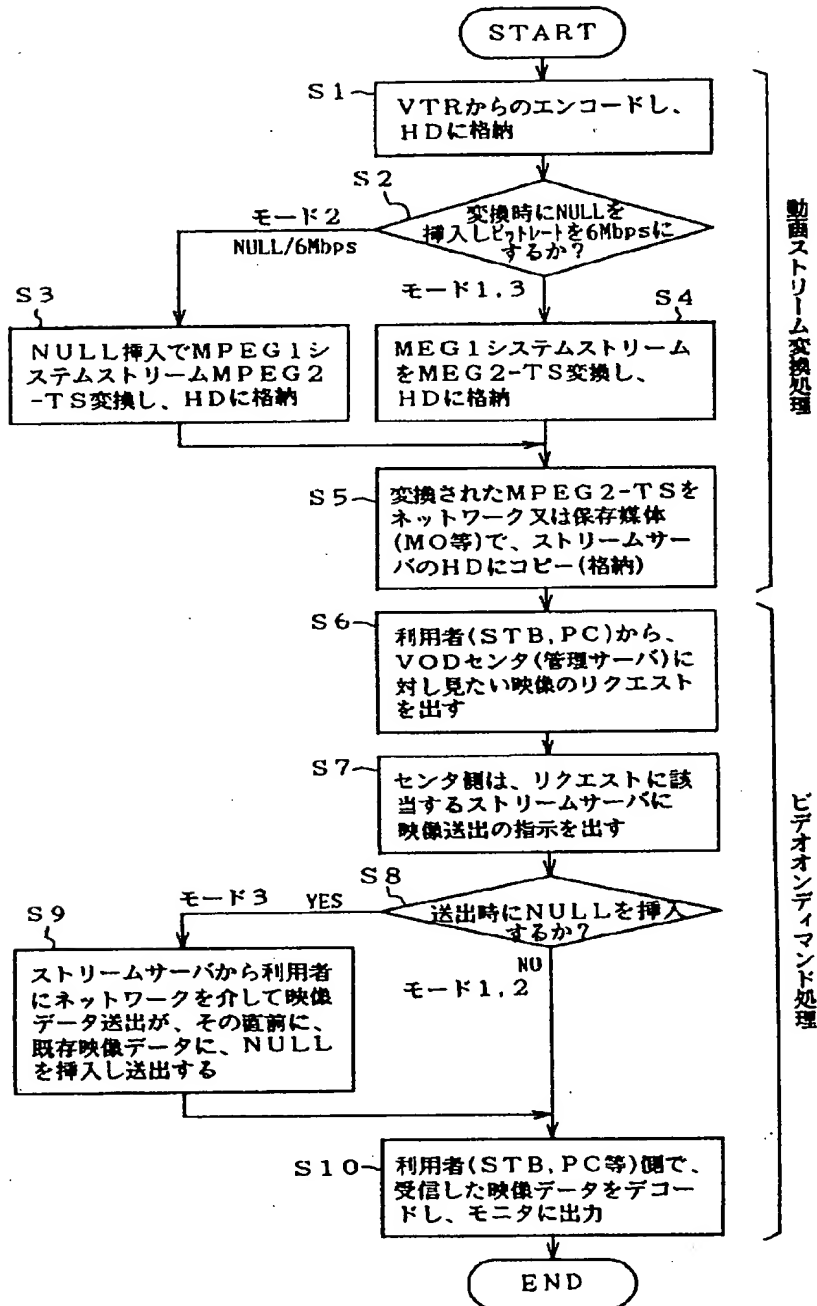
図 2 のストリームサーバの機能ブロック図



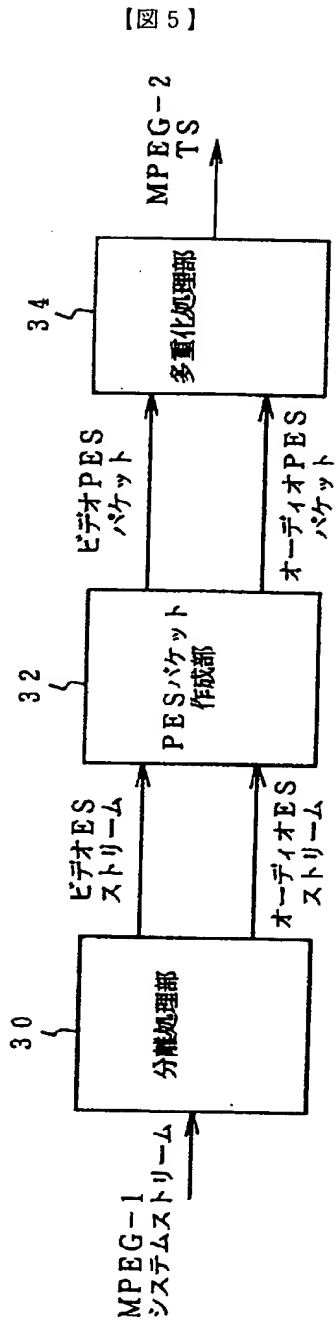


【図4】

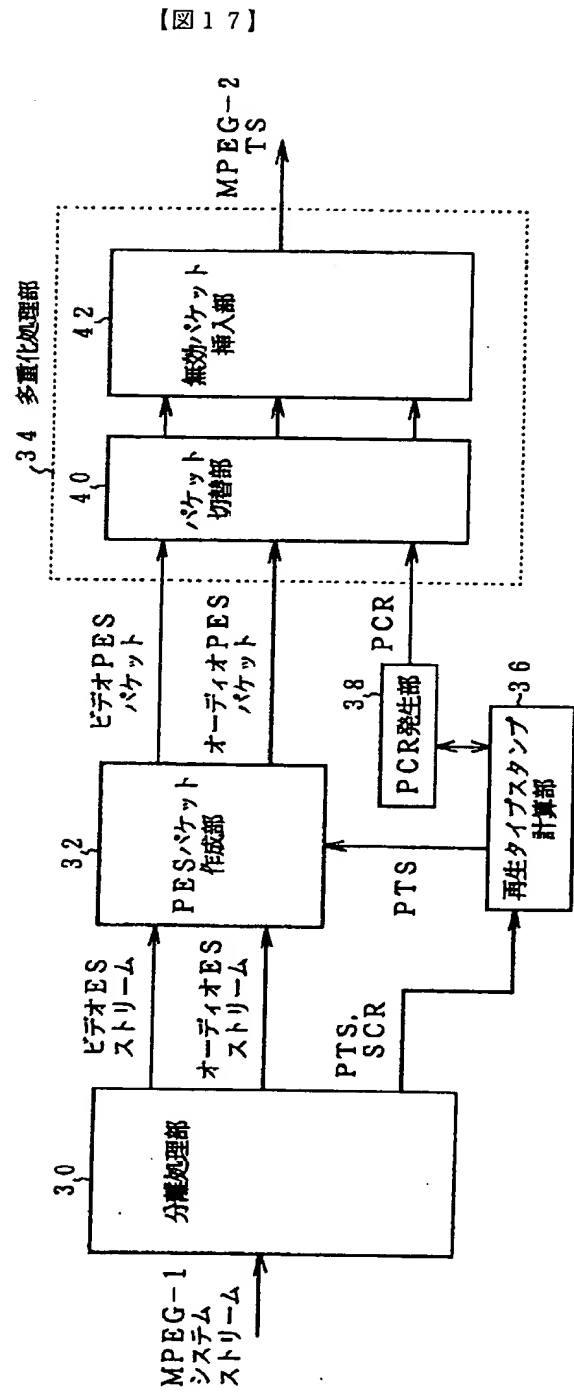
図2における本発明の動画ストリーム変換処理とビデオ・オン・デマンド処理のフローチャート



モード1の変換を行う本発明の変換装置のブロック図

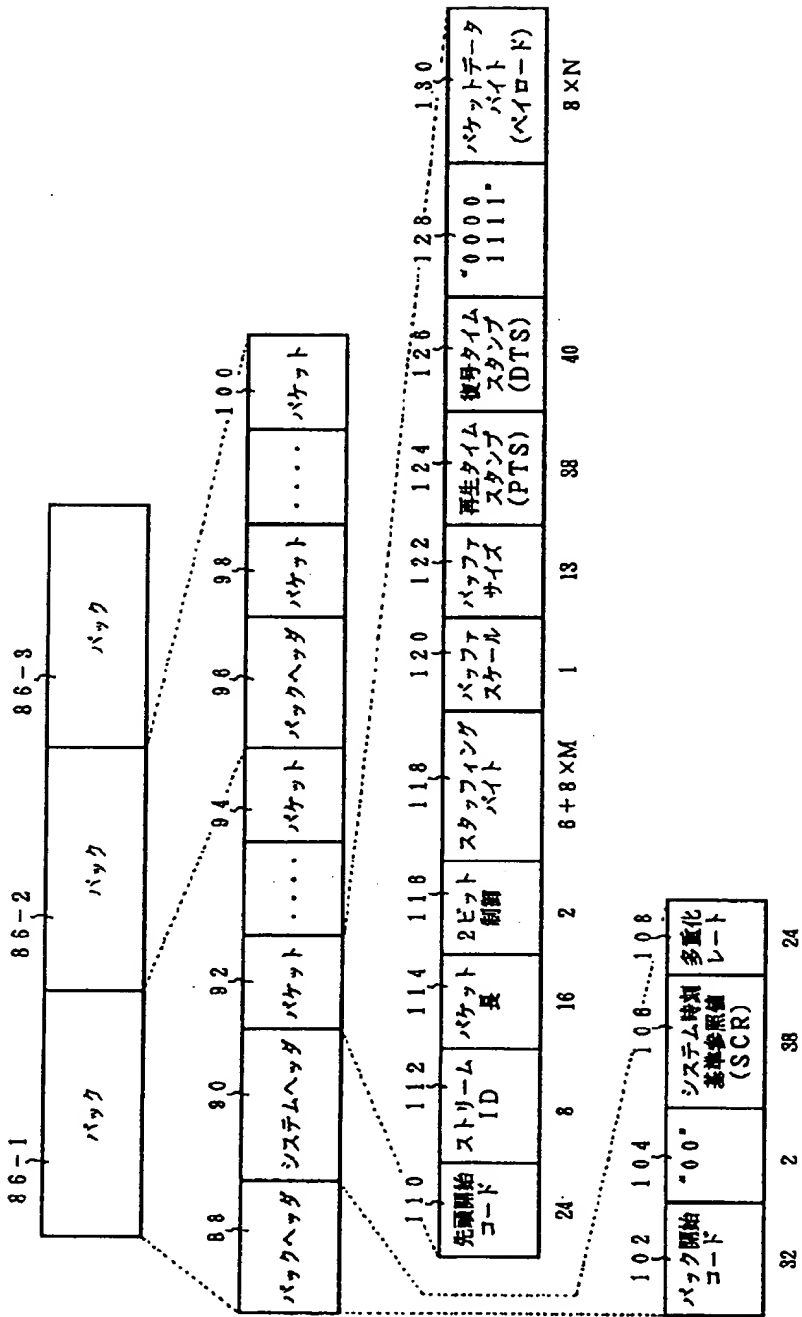


MPEG1トランスポートの変換時に文法と伝送レートを変えるモード2の実施形態のブロック図

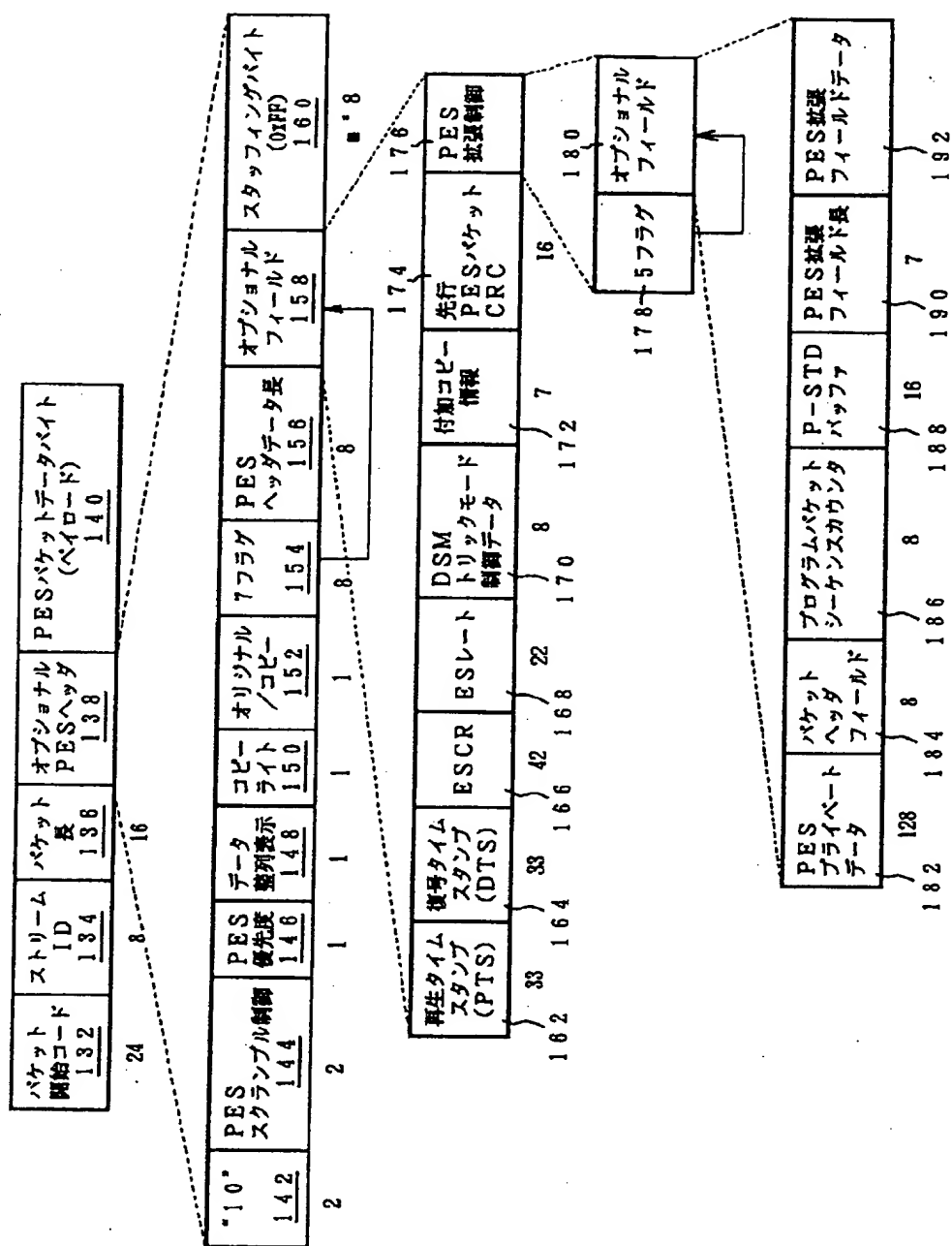


【図 7】

変換元となるMPEG1システムストリームの説明図



【図 8】



【図 9】

図 8 の PES パケットのヘッダパラメータの詳細を示した説明図

No	Syntax	Bits	DAVID	説明 / 備考
1	packet start code prefix	24	'0x1' (固定)	PES packetの始まり
2	stream id	8	'0x0': Video '0xc0': Audio	Stream ID
3	PES packet length	16	'0x***' (可変)	PES packet長
4	PES scrambling ctrl	2	'00': OFF (固定)	scramble ON/OFF
5	PES priority	1	'0': 低 (固定)	このPES packetの重要度 (高/低)
6	data alignment indi	1	'0': 無 (固定)	データの同期の有/無
7	copyright	1	'0': 無 (固定)	PES packet payloadの著作権の有無
8	original or copy	1	'0': copy (固定)	PES packet payloadがoriginal or copy
9	PTS DTS flag	2	'10': PTS '11': PTS & DTS '00': none	PTS, DTSの有無
10	ESCR flag	1	'0': 無 (固定)	ESCR base, ESCR extentionの有無
11	ES rate flag	1	'0': 無 (固定)	ES rateの有無
12	DSM trick mode flag	1	'0': 無 (固定)	DSM trick modeの有無
13	additional cpy info flag	1	'0': 無 (固定)	additional cpy infoの有無
14	PES CRC flag	1	'0': 無 (固定)	PES CRCの有無
15	PES extention flag	1	'0': 無 (固定)	PES extentionの有無
16	PES header data length	8	'0x**' (可変)	PES header data 長
17	PTS	33	(可変)	Presentation Time Stamp
18	DTS	33	(可変)	Decoding Time Stamp
19	ESCR base	33	absent	Elementary Stream Clock Reference
20	ESCR extention	9	absent	Elementary Stream Clock Reference拡張データ
21	ES rate	22	absent	ES rate
22	trick mode control	3	absent	trick mode control data
23	field id	2	absent	1 picture のフレームの場所が記述
24	intra slice refresh	1	absent	PES packet内で、行方不明のマイクロブロックの有無
25	field rep control	5	absent	I/P picture 各々の時間が記載
26	additional copy info	7	absent	copyright に関する private data
27	previous PES packet CRC	16	absent	network メンテナンス用、前のPES packet CRC値
28	PES private data flag	1	absent	PES private dataの有無
29	pack header field flag	1	absent	Pack header fieldの有無
30	prog. pkt seq. counter flg	1	absent	program packet sequence counterの有無
31	P STD buff flag	1	absent	P STD buffの有無
32	PES extention flag2	1	absent	PES extention field2の有無
33	PES private data	128	absent	PES private data
34	pack field length	8	absent	次field(pack header)サイズの記載
35	prog. pkt seq. counter	7	absent	pkt seq. ctr(continuity counterと同様)
36	MPEG1 MPEG2 identifier	1	absent	PES packet内のstreamは何か?
37	original staff length	6	absent	original staff長
38	P STD buff scale	1	absent	P STD buff scale
39	P STD buff size	13	absent	P STD buff size
40	PES exten. field len	7	absent	PES extention field 長
41	PES packet data byte	8	'0x**' (可変)	PES packet data byte

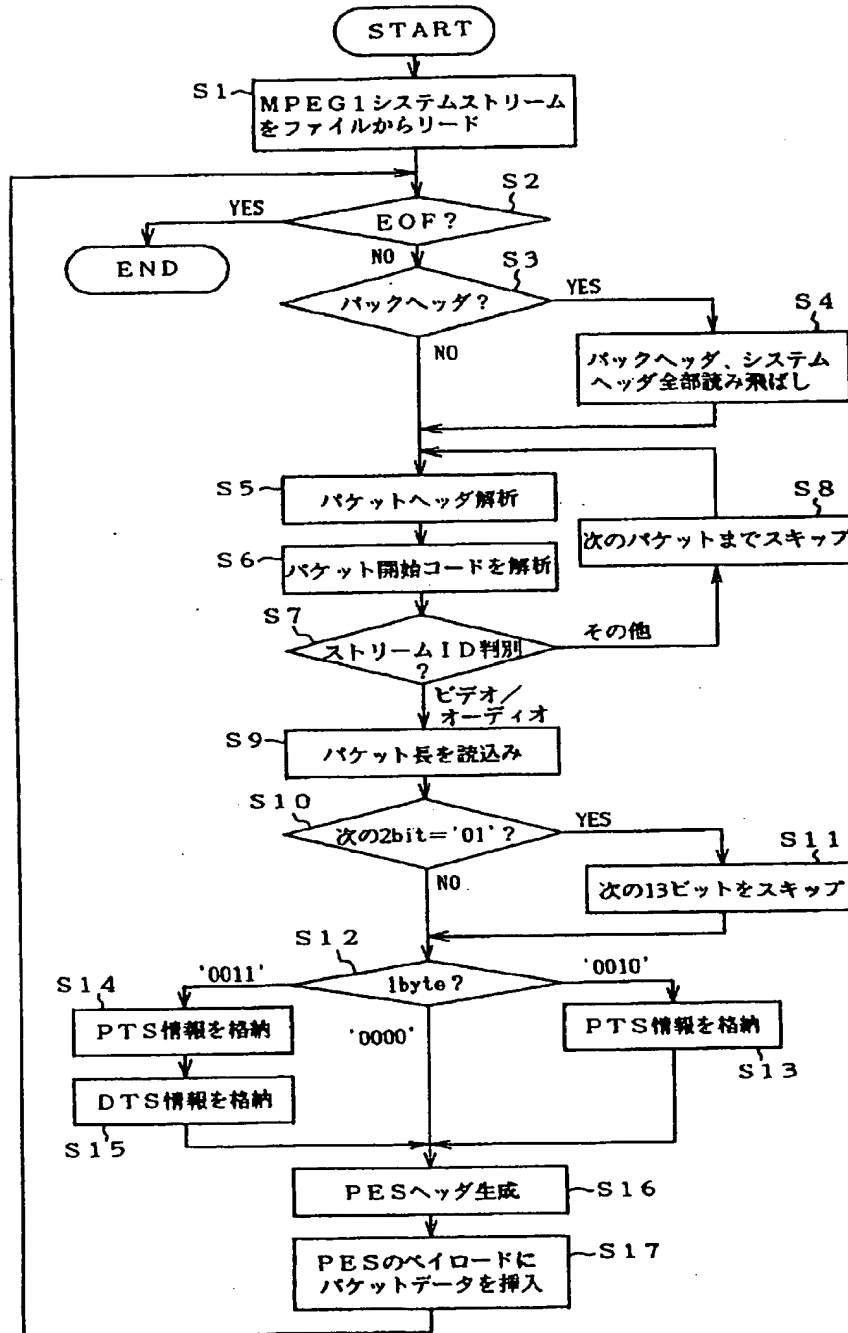
【図10】

図8と図9のPESパケットのパラメータ対応の説明図

No	名 称	図9符号	文 法 (Syntax)
1	パケット開始コード	1 8 2	packet start code prefix
2	ストリームID	1 8 4	stream id
3	パケット長	1 8 6	PES packet length
4	スクランブル制御	1 4 4	PES scrambling control
5	PES優先度	1 4 6	PES priority
6	データ整列表示	1 4 8	data alignment indicator
7	コピーライト (著作権)	1 5 0	copy right
8	オリジナル/コピー	1 5 2	original / copy
9	7フラグ	1 5 4	PTS DTS flag
10	7フラグ	1 5 4	ESCR flag
11	7フラグ	1 5 4	ES rate flag
12	7フラグ	1 5 4	DSM trick mode flag
13	7フラグ	1 5 4	additional copy information flag
14	7フラグ	1 5 4	PES CRC flag
15	7フラグ	1 5 4	PES extention flag
16	PESヘッダデータ長	1 5 6	PES header data length
17	再生タイムスタンプ	1 6 2	PTS
18	復号タイムスタンプ	1 6 4	DTS
19	ES時刻基準参照値	1 6 6	ESCR base
20	ES時刻基準参照値拡張	1 6 8	ESCR extention
21	ESレート	1 6 8	ES rate
22	トリックモード制御	1 7 0	trick mode control
23	フィールドID	無	field id
24	イントラスライス更新	無	intra slice refresh
25	フィールド繰り返し制御	無	picture repetition control
26	付加コピー情報	1 7 2	additional copy information
27	先行PESパケットCRC	1 7 4	previous PES packet CRC
28	5フラグ	1 7 8	PES private flag
29	5フラグ	1 7 8	pack header field flag
30	5フラグ	1 7 8	program packet sequence control flag
31	5フラグ	1 7 8	P-STD buff flag
32	5フラグ	1 7 8	PES extention flag 2
33	PESプライベートデータ	1 8 2	PES private data
34	バックフィールド長	1 8 4	pack field length
35	プログラムパケットシーケンスカウンタ	1 8 6	program packet sequence counter
36	ストリームID		MPEG1 MPEG2 identifier
37	オリジナルスタッフ長		original staff length
38	P-STDバッファ	1 8 8	P-STD buffer scale
39	P-STDバッファ	1 8 8	P-STD buffer size
40	PES拡張フィールド長	1 9 0	PES extention field length
	PES拡張フィールド	1 9 2	
41	パケットデータバイト	1 9 2	PES packet data byte

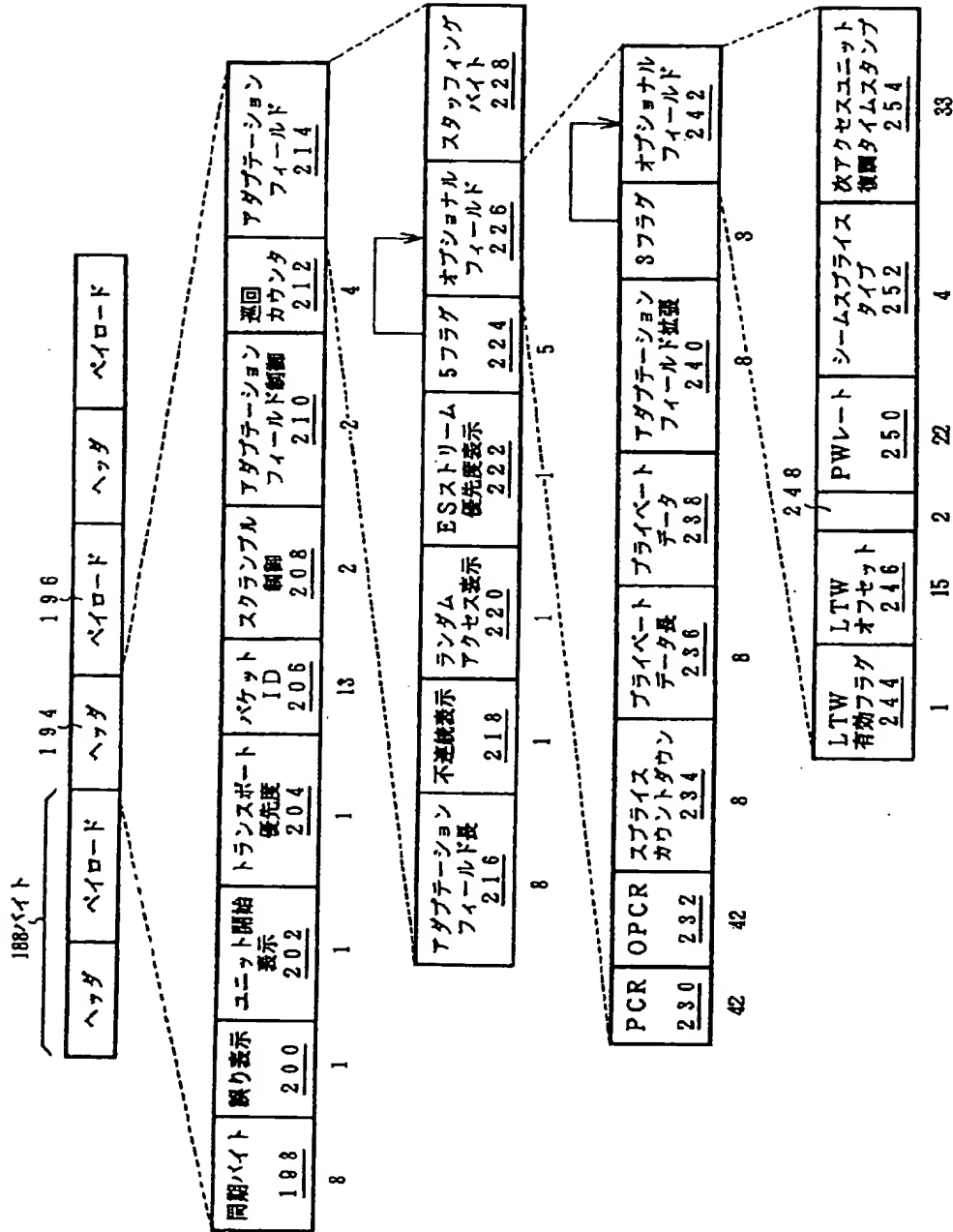
【図11】

図5のMPEG2のPESパケットの作成処理のフローチャート



【図12】

図5で変換されるMPEG2トランスポートストリームの説明図





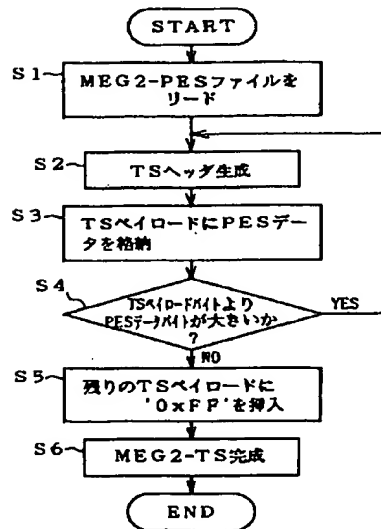
【図13】

図12のヘッダパラメータの詳細を示した説明図

No	Syntax	Bits	DAVID	説明 / 備考
1	sysc byte	8	'0x47' (固定)	同期バイト
2	transport error ind.	1	'0':無 (固定)	packet中のビットエラーの有無
3	payload unit start ind.	1	'1' / '0'	このTS payload内に、新たなPES packetが出現するか否か
4	transport priority	1	'0':低 (固定)	同一PIDでの、このTS packetの重要度
5	PID	13	'0x21':Video '0x20':Audio (ts para.1stに規定)	'0x00':PAT '0x01':CAT '0x02' ~ '0x0f':予約 '0xffff':NULL packet
6	transport scrbl ctrl	2	'00':OFF (固定)	scramble ON/OFF
7	adaptation field ctrl	2	'11': '01':	adaptation field / payloadの有無 '10' / '11':adaptation field 有 '01' / '00':payload 有 '00':無視 (NULL packet: '01')
8	continuity counter	4	'0000' (固定)	increment(巡回カウンタ)

【図16】

図4のMPEG2システムストリームへの変換処理の説明図

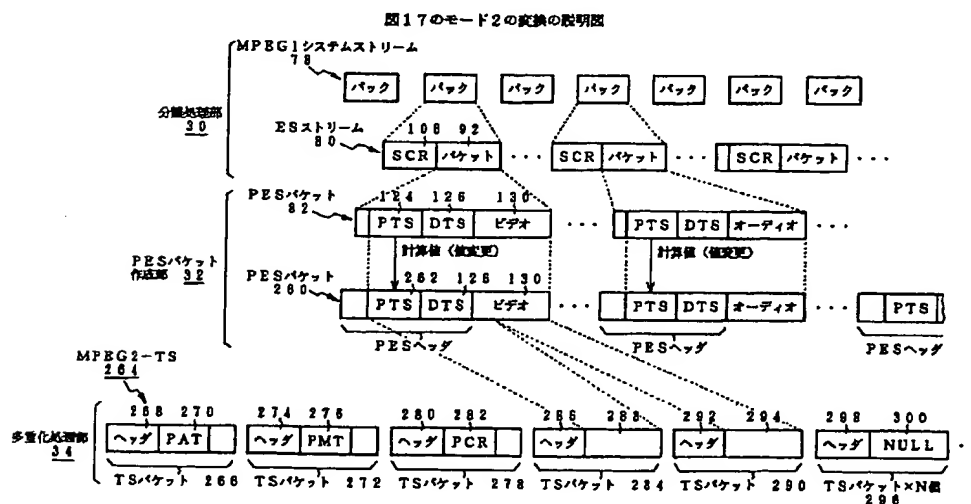


【図14】

図5のオプションフィールドヘッダのパラメータの詳細を示した説明図

No	Syntax	Bits	DAVID	説明 / 備考
1	adaptation field length	8	'0x**' (可変)	adaptation field長
2	discontinuity indicator	1	'0':無 (固定)	連続するTS packet において、PCR 値の変化
3	random access indicator	1	'0':無 (固定)	ESのaccess pointの位置規定の有/無
4	ES priority indicator	1	'0':低 (固定)	TS packet の優先度の高/低
5	PCR flag	1	'0':無 (固定)	Presentation Clock Reference fieldの有/無
6	OPCR flag	1	'0':無 (固定)	Original PCR fieldの有/無
7	splicing point flag	1	'0':無 (固定)	splice pointの有無→splice countdown field
8	transport prvt data flg	1	'0':無 (固定)	private data fieldの有/無
9	adap. field ext. flag	1	'0':無 (固定)	adaptation field extension fieldの有/無
10	PCR base	33	absent	Presentation Clock Reference base 90KHz
11	PCR extention	9	absent	Presentation Clock Reference base 27KHz
12	OPCR base	33	absent	Splicing pointまでのcountdown
13	OPCR extention	9	absent	Original PCR base 90KHz
14	splice countdown	8	absent	Original PCR base 27KHz
15	transport prvt data len	8	absent	Private data長
16	private data byte	8	absent	Private data
17	adap. field ext. length	8	absent	adaptation field extension field長
18	ltw flag	1	absent	(legal time windows)ltw field の有/無
19	piecewise rate flag	1	absent	piecewise rate fieldの有/無
20	seamless splice flag	1	absent	seamless splice field の有/無
21	ltw valid flag	1	absent	Ltw offset fieldが無効/有効
22	ltw offset	15	absent	TSの最初のbyteの到着時刻の変動
23	pecewce rata	22	absent	PID 毎のrate(0以外)
24	splice type	4	absent	spliceのタイプ
25	DTS next au	33	absent	次のaccess unit のDTS

【図18】



【図15】

図12と図13、図14のパラメータの対応を示した説明図

(A)

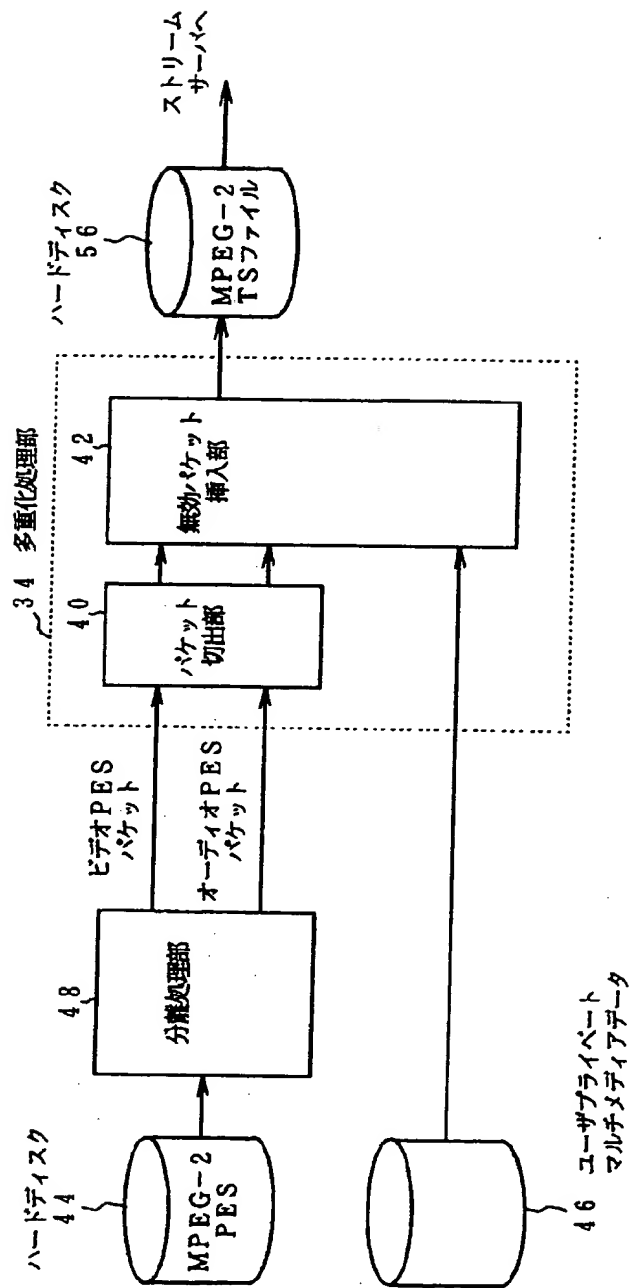
No	名 称	図12符号	文 法 (Syntax)
1	同期バイト	1 9 8	synchronous byte
2	誤り表示	2 0 0	transport error indicator
3	ユニット開始表示	2 0 2	payload unit start indicator
4	トランスポート優先度	2 0 4	transport priority
5	パケットID	2 0 6	PID
6	スクランブル制御	2 0 8	transport scramble control
7	アダプテーションフィールド制御	2 1 0	adaptation field control
8	巡回カウンタ	2 1 2	continuity counter

(B)

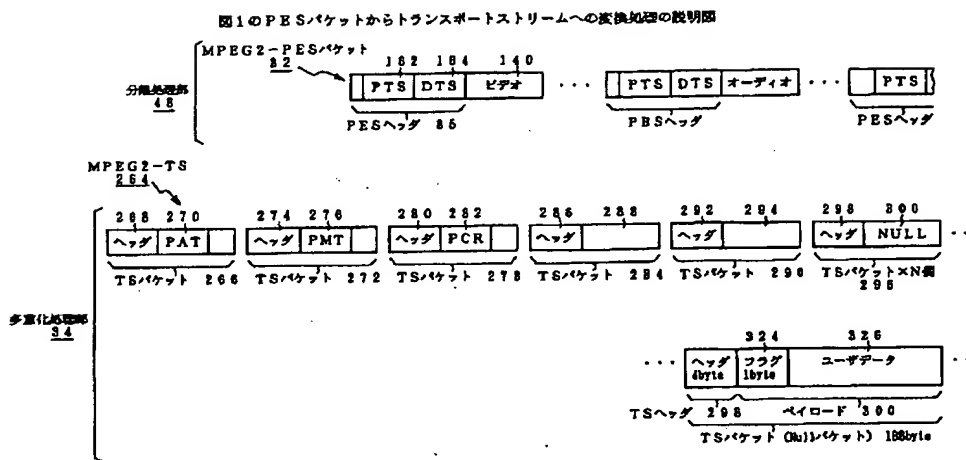
No	名 称	図12符号	文 法 (Syntax)
1	アダプテーションフィールド長	2 1 6	packet start code prefix
2	不連続表示	2 1 8	discontinuty indicator
3	ランダムアクセス表示	2 2 0	random access indicator
4	ES優先度表示	2 2 2	ES priority indicator
5	5フラグ	2 2 4	PCR flag
6	5フラグ	2 2 4	OPCR flag
7	5フラグ	2 2 4	splicing point flag
8	5フラグ	2 2 4	transport private data flag
9	5フラグ	2 2 4	adaptation field extention flag
10	PCR	2 3 0	PCR base
11	PCR	2 3 0	PCR extention
12	OPCR	2 3 2	OPCR base
13	OPCR	2 3 2	OPCR extention
14	スプライスカウントダウン	2 3 4	splice countdown
15	プライベートデータ長	2 3 6	transport private data length
16	プライベートデータ	2 3 8	private data byte
17	アダプテーションフィールド拡張長	2 4 0	adaptation field extention length
18	L TW有効フラグ	2 4 4	ltw valid flag
無	L TWオフセット	2 4 6	ltw offset
19	PWレートフラグ	無	piecewiserate flag
20	シームレススプライスフラグ	無	seamless splice flag
21	I TW有効フラグ	無	ltw valid flag
22	I TWオフセット	無	ltw offset
23	PWレート	2 5 0	piecewise rate
24	スプライスタイプ	2 5 2	splice type
25	次アクセスユニット復調タイムスタンプ	2 5 4	DST next access

【図 19】

無効パケットにユーザデータを挿入可能なモード3の実施形態のブロック図

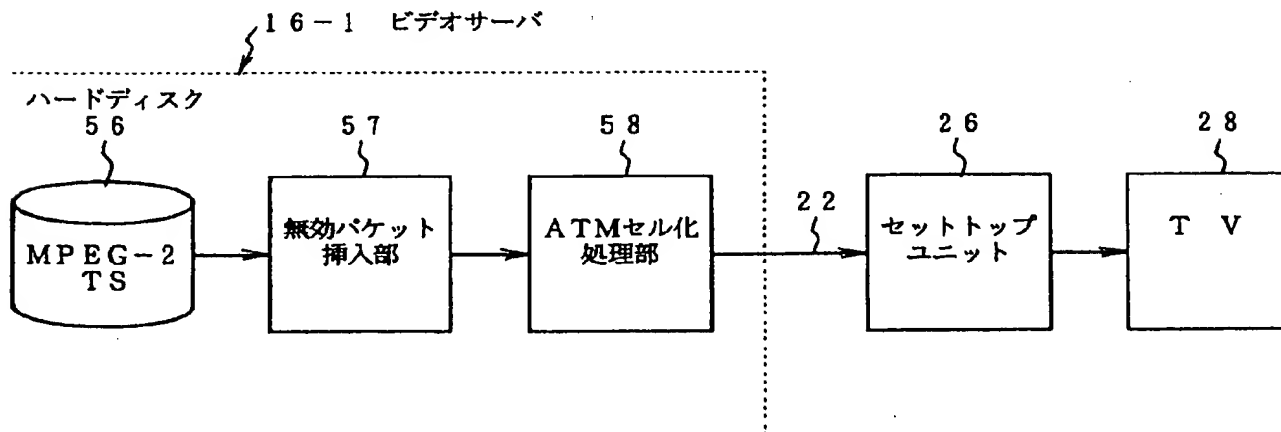


【図20】

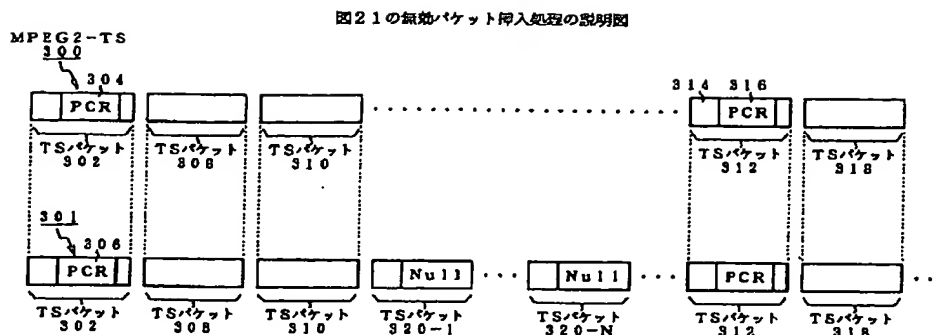


【図21】

モード1で作成したMPEG2をネットワークに送出する直前に無効パケットを挿入する場合の機能ブロック図



【図 22】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 8 年 6 月 17 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0017】また無効パケット挿入部は、トランスポートストリームの先頭に、復号時に使用するプログラム仕様情報（PSI ; Program Specific Information）、復号器の時刻基準となるシステム時刻基準参照値（PCR ; Program Clock Reference）を格納した TS パケットを配置した後に、ビデオとオーディオの TS パケットを多重化配置する。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0054】再び図 6 を参照するに、分離処理部 30 でパックで構成された MPEG1 システムストリーム 78 からビデオとオーディオごとに分離されたエレメンタリストリーム 80 は、図 7 の先頭パック 86-1 のパックヘッダ 88 に設けているシステム時刻基準参照値（SCR）106 のみを示しており、また次のパック 92 については、パックヘッダに設けられている再生タイムスタンプ 124 と復号タイムスタンプ 126 のみを示し、ペイロードとしてのパックデータバイト 132 はビデオの符号化データまたはオーディオの符号化データが格納されている。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0061】もしバックヘッダであればステップ S4 に進み、バックヘッダ及び次のシステムヘッダは全て読み飛ばし、ステップ S5 で最初のパケットヘッダを解析する。パケットヘッダは図 7 に示す内容を持ち、まずステップ S6 で先頭のパケット開始コード 110 を解析する。続いてステップ S7 でストリーム ID 112 を判別する。ストリーム ID は、ビデオとオーディオの種別とそのチャンネル番号を定義している。例えばビデオは 16 チャンネル、オーディオは 32 チャンネルの定義が可能である。

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0073】ステップ S4 で PES データバイトが TS ペイロードの 184 バイトより小さければステップ S5 に進み、残りの TS ペイロードの部分に「0xFF」を挿入し、ステップ S6 で MPEG2 トランスポートストリームを完成する。図 17 は、図 4 の動画ストリーム変換処理におけるモード 2 の変換処理を行うための図 2 のオーサリングユニットの実施形態のブロック図である。このモード 2 の実施形態にあつては、MPEG1 システムストリームから MPEG2 トランスポートストリームに変換する際に、MPEG2 のパケット化されたエレメンタリストリーム、即ち PES ストリームからトランスポートストリームに変換する過程において、無効パケット（NULL パケット）を挿入し、ビットレートを MPEG2 の 6.144 Mbps に適合させたことを特徴とする。

## 【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0078

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0078】またMPEG2トランスポートストリームの先頭の2つのTSパケット266, 272のペイロードに挿入しているプログラム連想テーブル(PAT)270及びプログラムマップテーブル(PMT)276は、プログラム仕様情報(PSI; Program Specific Information プログラム・スペースフィック・インフォメーション)と呼ばれている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0079

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0079】このようなプログラム仕様情報は、MPEG2のトランスポートストリームが多数のビデオ、オーディオの個別ストリームを伝送していることから、復号側で複数のプログラムの中から、どのプログラムを選び、どのパケットを取り出して復号するかを決めるための情報として使用される。また、伝送レートを可変するために挿入した無効パケットとして機能するTSパケット296については、ヘッダ298のパラメータとして無効パケット(NULLパケット)であることを示す固定値「0x1FFF」がパケットIDのパラメータとしてセットされる。またアダプテーションフィールド制御のパラメータとして無効パケット(NULLパケット)であることを示すコード「01」が格納される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0085

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0085】このようなTSヘッダ298及びペイロード300の構成を持つ無効TSパケット296にあっては、復号器でTSヘッダ298の前記①～③のパラメータを確認した後、ペイロード300の先頭1バイトのユーザフラグ324を確認し、ユーザフラグ「0x01」を確認できれば、残り183バイトがユーザデータ326であることが分かり、このユーザデータ326についてMPEG2を外れたユーザデータとしての適宜の処理に回すことができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0088

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0088】ネットワーク22としては、ATMネットワークを使用している。ハードディスク56から読み出されたMPEG2トランスポートストリームは、無効パ

ケット挿入部57でMPEG2の固定ビットレート6.144Mbpsに適合するように無効パケットの挿入が行われる。即ち、図22に示すように、ハードディスク56から読み出されたMPEG2トランスポートストリームは、文法はMPEG2に変換されているが、ビットレートはMPEG1の1.536Mbpsのままである。そこで、先頭のTSパケット302のヘッダに設けているプログラム時刻基準参照値(PCR)304をMPEG2の伝送レート6.144Mbpsに適合した値に補正する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 図面の簡単な説明

【補正方法】 変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図

【図2】本発明の動作環境となるビデオ・オン・デマンド・システムのブロック図

【図3】図2のストリームサーバの機能ブロック図

【図4】図2における本発明の動画ストリーム変換処理とビデオ・オン・デマンド処理のフローチャート

【図5】モード1の変換を行う本発明の変換装置のブロック図

【図6】図5の変換処理の説明図

【図7】変換元となるMPEG1システムストリームの説明図

【図8】図6の処理で作成されるPESパケットの説明図

【図9】図8のPESパケットのヘッダパラメータの詳細を示した説明図

【図10】図8と図9のPESパケットのパラメータ対応の説明図

【図11】図5のMPEG2のPESパケットの作成処理のフローチャート

【図12】図5で変換されるMPEG2トランスポートストリームの説明図

【図13】図12のヘッダパラメータの詳細を示した説明図

【図14】図5のオプションフィールドヘッダのパラメータの詳細を示した説明図

【図15】図12と図13、図14のパラメータの対応を示した説明図

【図16】図4のMPEG2システムストリームへの変換処理の説明図

【図17】MPEG1トランスポートの変換時に文法と伝送レートを変えるモード2の実施形態のブロック図

【図18】図17のモード2の変換の説明図

【図19】無効パケットにユーザデータを挿入可能なモード3の実施形態のブロック図

【図 2 0】図 1 の P E S パケットからトランスポートストリームへの変換処理の説明図

【図 2 1】モード 1 で作成した M P E G 2 をネットワークに送出する直前に無効パケットを挿入する場合の機能ブロック図

【図 2 2】図 2 1 の無効パケット挿入処理の説明図

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】符号の説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【符号の説明】

1 0 : オーサリングシステム (編集システム)

1 2 : オーサリングユニット

1 4 : 再生ユニット

1 6 - 1 , 1 6 - 2 : ストリームサーバ

1 8 : 管理サーバ

2 0 : 内部ネットワーク

2 2 : ネットワーク (A T M ネットワーク)

2 6 : セットトップユニット

2 8 : テレビ装置

3 2 : 分離処理部

3 4 : P E S パケット作成部

3 6 : 多重化処理部

6 0 : ストリームサーバ管理プロセスモジュール

6 2 : 運転制御モジュール

6 4 : 管理サーバ連携モジュール

6 6 : プログラム保守制御モジュール

6 8 : システム環境保守制御モジュール

7 0 : データ保守制御モジュール

7 2 : データ送出モジュール

7 4 : アクセス制御モジュール

7 6 : 回線制御モジュール

---

フロントページの続き

(72)発明者 小沢 正幸

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 宇田川 守

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内